

## Instruções

- 1 Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado.
  - 2 Este Caderno contém 60 questões de múltipla escolha, dispostas da seguinte maneira:  
**01 a 48** – relativas à área de Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias;  
**49 a 60 – Francês** – relativas à área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias.  
Verifique se ele está completo.
  - 3 Se o Caderno estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que impeça a leitura, solicite imediatamente ao Fiscal que o substitua.
  - 4 Cada questão apresenta quatro opções de resposta, das quais apenas uma é correta.
  - 5 Interpretar as questões faz parte da avaliação; portanto, não adianta pedir esclarecimentos aos Fiscais.
  - 6 Para preencher a Folha de Respostas, fazer rascunhos, etc., use exclusivamente a Caneta que o Fiscal lhe entregou.
  - 7 Utilize qualquer espaço em branco deste Caderno para rascunhos e não destaque nenhuma folha.
  - 8 Os rascunhos e as marcações que você fizer neste Caderno não serão considerados para efeito de avaliação.
  - 9 Você dispõe de, no máximo, quatro horas e meia para responder às questões e preencher a Folha de Respostas.
  - 10 Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao Fiscal a Folha de Respostas, este Caderno e a Caneta.
- 

Assinatura do Candidato: \_\_\_\_\_

## TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIIIIB			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	1 H 1,0																	2 He 4,0
2	3 Li 7,0	4 Be 9,0											5 B 11,0	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,0
3	11 Na 23,0	12 Mg 24,0											13 Al 27,0	14 Si 28,0	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0
4	19 K 39,0	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 48,0	23 V 51,0	24 Cr 52,0	25 Mn 55,0	26 Fe 56,0	27 Co 57,0	28 Ni 59,0	29 Cu 63,5	30 Zn 65,5	31 Ga 69,5	32 Ge 72,5	33 As 75,0	34 Se 79,0	35 Br 80,0	36 Kr 84,0
5	37 Rb 85,5	38 Sr 87,5	39 Y 89,0	40 Zr 91,0	41 Nb 93,0	42 Mo 96,0	43 Tc (97)	44 Ru 101,0	45 Rh 103,0	46 Pd 106,5	47 Ag 108,0	48 Cd 112,5	49 In 115,0	50 Sn 118,5	51 Sb 122,0	52 Te 127,5	53 I 127,0	54 Xe 131,5
6	55 Cs 133,0	56 Ba 137,5	* La	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 184,0	75 Re 186,0	76 Os 190,0	77 Ir 192,0	78 Pt 195,0	79 Au 197,0	80 Hg 200,5	81 Tl 204,5	82 Pb 207,0	83 Bi 209,0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	** Ac	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

### \*SÉRIE DOS LANTANÍDIOS

57 La 139,0	58 Ce 140,0	59 Pr 141,0	60 Nd 144,0	61 Pm (145)	62 Sm 150,5	63 Eu 152,0	64 Gd 157,5	65 Tb 159,0	66 Dy 162,5	67 Ho 165,0	68 Er 167,5	69 Tm 170,0	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

### \*\*SÉRIE DOS ACTINÍDIOS

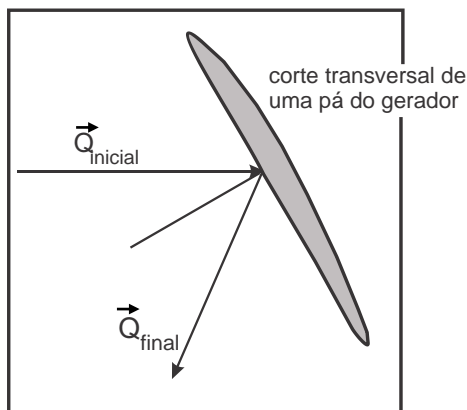
89 Ac (227)	90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No 259	103 Lr (262)
-------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	------------------	--------------------

<b>Nº Atômico</b>
<b>SÍMBOLO</b>
<b>Massa Atômica</b> (arredondada ± 0,5)

Fonte: IUPAC, 2005.

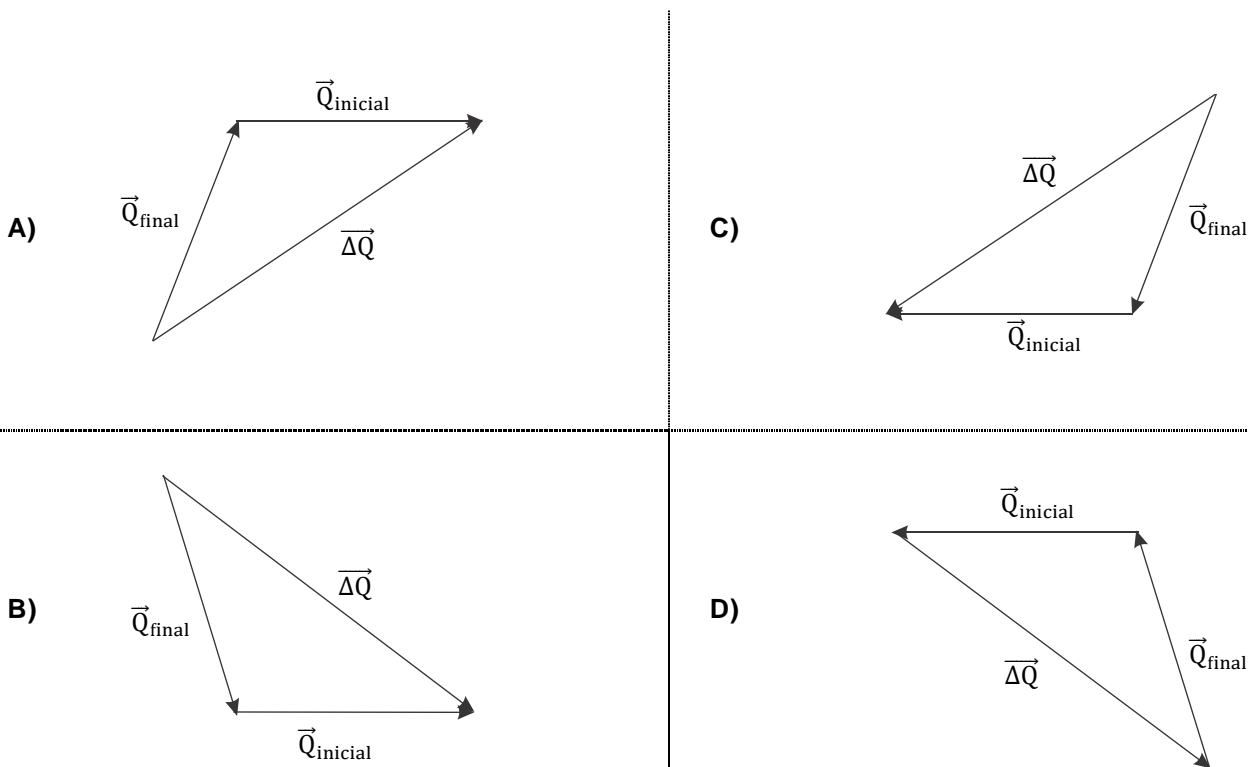
**Questão 1**

O funcionamento de um gerador eólico é baseado na interação entre suas pás e o vento. Nessa interação, as pás do gerador funcionam como defletor para a massa de ar incidente. Durante a interação, o vetor quantidade de movimento do ar incidente  $\vec{Q}_{inicial}$ , tem a orientação alterada para quantidade de movimento do ar refletido,  $\vec{Q}_{final}$ , pela presença das pás, conforme mostrado na Figura abaixo.



A variação da quantidade de movimento da massa de ar incidente sobre as pás faz com que elas girem em torno de seu eixo gerando energia elétrica. Tal variação na quantidade de movimento do ar,  $\Delta\vec{Q}$ , é expressa por  $\Delta\vec{Q} = \vec{Q}_{final} - \vec{Q}_{inicial}$ .

Neste sentido, a composição de vetores que melhor representa a variação da quantidade do movimento do ar está representada por:



## Questão 2

Em Tirinhas, é muito comum encontramos situações que envolvem conceitos de Física e que, inclusive, têm sua parte cômica relacionada, de alguma forma, com a Física.

Considere a tirinha envolvendo a “Turma da Mônica”, mostrada a seguir.



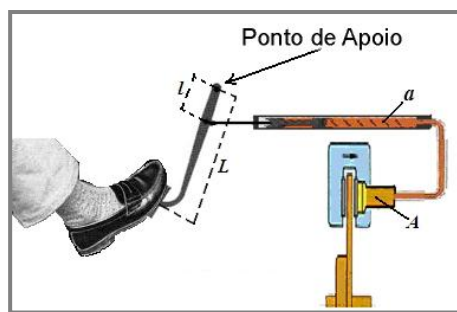
Supondo que o sistema se encontra em equilíbrio, é correto afirmar que, de acordo com a Lei da Ação e Reação (3ª Lei de Newton),

- A) a força que a Mônica exerce sobre a corda e a força que os meninos exercem sobre a corda formam um par ação-reação.
- B) a força que a Mônica exerce sobre o chão e a força que a corda faz sobre a Mônica formam um par ação-reação.
- C) a força que a Mônica exerce sobre a corda e a força que a corda faz sobre a Mônica formam um par ação-reação.
- D) a força que a Mônica exerce sobre a corda e a força que os meninos exercem sobre o chão formam um par ação-reação.

## Questão 3

Do ponto de vista da Física, o sistema de freios dos carros atuais é formado por uma alavanca e por uma prensa hidráulica.

Enquanto a alavanca tem a capacidade de ampliação da força aplicada por um fator igual à razão direta de seus braços, a prensa hidráulica amplia a força da alavanca na razão direta de suas áreas. Finalmente, a força resultante aciona os freios, conforme mostrado na Figura, fazendo o veículo parar.



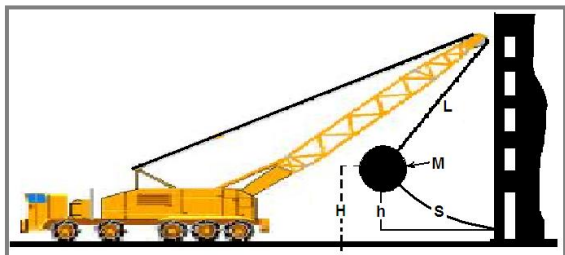
Considere que a alavanca tem braço maior,  $L$ , igual a 40cm e braço menor,  $l$ , igual a 10cm, e a prensa hidráulica apresenta êmbolos com área maior,  $A$ , oito vezes maior que a área menor,  $a$ .

Levando em consideração as características descritas acima, tal sistema de freios é capaz de fazer a força exercida no pedal dos freios, pelo motorista, aumentar

- A) 32 vezes.
- B) 12 vezes.
- C) 24 vezes.
- D) 16 vezes.

#### Questão 4

Em um processo de demolição de um prédio, foi utilizado um guindaste como o mostrado na Figura.



Nesse guindaste há um pêndulo formado por um cabo de aço de comprimento,  $L$ , e por uma esfera de ferro (esfera de demolição) de massa,  $M$ .

Para realizar a demolição, a esfera é puxada pelo guindaste até a posição mostrada na Figura e, logo após, é solta, indo, assim, de encontro ao prédio a ser demolido.

Considerando a aceleração da gravidade,  $g$ ; o comprimento do arco,  $S$ , formado pelo movimento da esfera; a diferença de altura,  $h$ , entre a posição inicial e sua posição no momento da colisão; a altura,  $H$ , da esfera em relação ao solo na posição inicial; e o comprimento do cabo,  $L$ , conforme mostrados na Figura, pode-se concluir que a energia máxima disponível em uma colisão é:

- A)  $MgS$ .
- B)  $MgH$ .
- C)  $MgL$ .
- D)  $Mgh$ .

#### Questão 5

Em seu livro “Diálogos sobre os dois Principais Sistemas do Mundo”, Galileu, através de seu personagem Salviati, refuta um dos principais argumentos aristotélicos sobre o movimento da Terra, defendido pelo personagem Simplicio, que diz:

“Se de fato a Terra tivesse um movimento diurno de rotação, uma torre do alto da qual se deixasse cair uma pedra, sendo transportada pela Terra em sua rotação, já se teria deslocado de muitas centenas de jardas para leste durante o tempo de queda da pedra, e a pedra deveria atingir o solo a essa distância da base da torre”.

Seguindo o argumento de Simplicio, poder-se-ia concluir que a Terra não gira, pois a pedra sempre cai atingindo o ponto verticalmente abaixo de onde foi solta.

Entretanto, a argumentação de Simplicio está equivocada, pois sabe-se que a Terra tem movimento de rotação, isto é, ela gira, e que a pedra cai no ponto abaixo do qual foi solta porque

- A) sua velocidade de queda depende da velocidade linear da Terra.
- B) sua velocidade angular é igual à velocidade angular da Terra.
- C) sua aceleração angular é igual à aceleração da gravidade.
- D) sua aceleração linear depende da aceleração linear da Terra.

#### Questão 6

Um cliente de lojas virtuais estava procurando adquirir um forno de microondas, que apresentasse o menor consumo de energia dentre os modelos disponíveis, quando se interessou por dois que apresentavam as seguintes características técnicas:

Aparelho	Potência (W)	Tensão (V)	Frequência (Hz)
Forno 1	660	110	60
Forno 2	660	220	60

Em relação ao consumo de energia e considerando que qualquer um dos dois seria utilizado durante o mesmo intervalo de tempo, as informações contidas na Tabela indicam ao cliente que ele pode adquirir

- A) apenas o Forno 2, pois o consumo de energia depende apenas da tensão de alimentação.
- B) apenas o Forno 1, pois o consumo de energia depende apenas da tensão de alimentação.
- C) qualquer um dos fornos, pois o consumo de energia depende apenas da frequência.
- D) qualquer um dos fornos, pois o consumo de energia depende apenas da potência.

### Questão 7

Um técnico em eletrotécnica resolve controlar a intensidade luminosa de seu quarto, instalando um potenciômetro (resistor de resistência variável) em série com o circuito elétrico que alimenta a lâmpada de seu quarto, conforme mostrado no esquema ao lado.

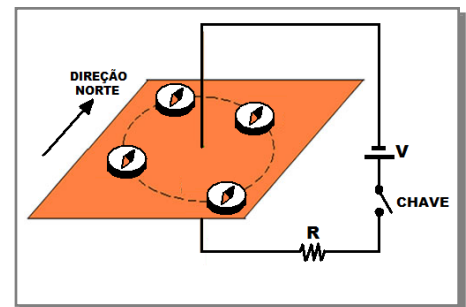


Considerando que a intensidade da radiação luminosa emitida pela lâmpada depende da potência elétrica que nela circula, para reduzir a intensidade luminosa no quarto, o técnico deverá

- A) aumentar a resistência no potenciômetro e, assim, diminuir a corrente que passa pela lâmpada.
- B) diminuir a resistência no potenciômetro e, assim, aumentar a corrente que passa pela lâmpada.
- C) aumentar a resistência no potenciômetro e, assim, aumentar a corrente que passa pela lâmpada.
- D) diminuir a resistência no potenciômetro e, assim, diminuir a corrente que passa pela lâmpada.

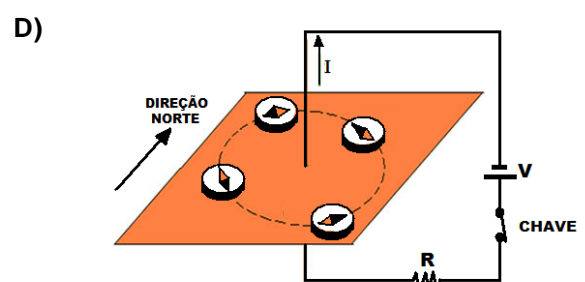
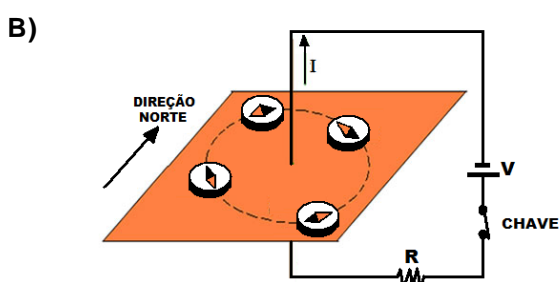
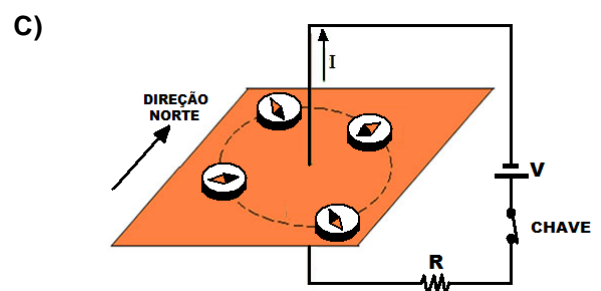
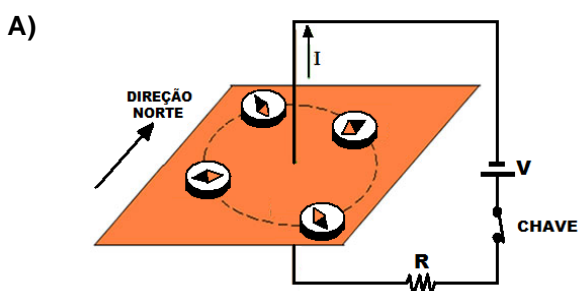
### Questão 8

Visando a discutir os efeitos magnéticos da corrente elétrica sobre quatro pequenas bússolas postas sobre uma placa, um professor montou, em um laboratório didático, o dispositivo experimental representado na Figura ao lado.



Inicialmente, com a chave desligada, as bússolas ficam orientadas exclusivamente pela ação do campo magnético terrestre. Ao ligar a chave e fazer circular uma corrente elétrica no circuito, esta irá produzir um campo magnético muito mais intenso que o terrestre. Com isso, as bússolas irão se orientar de acordo com as linhas desse novo campo magnético.

Das representações abaixo, a que melhor representa o efeito do campo magnético produzido pela corrente sobre as bússolas é



### Questão 9

Recentemente, tem-se falado muito sobre os possíveis danos que o uso contínuo de aparelhos celulares pode trazer ao ser humano. Por sua vez, muitas pessoas que já utilizaram o celular encostado à orelha, por um tempo suficientemente longo, perceberam que a região em torno desta se aqueceu. Isso se explica pelo fato de que

- A) o celular absorve ondas eletromagnéticas, que são transformadas em radiação ultravioleta e aquecem os tecidos da região da orelha.
- B) o celular emite ondas sonoras, as quais são absorvidas pelos tecidos da região da orelha, aquecendo-a.
- C) o celular emite ondas eletromagnéticas, as quais são absorvidas pelos tecidos da região da orelha, aquecendo-a.
- D) o celular absorve ondas sonoras, que são transformadas em radiação infravermelha que aquecem os tecidos da região da orelha.

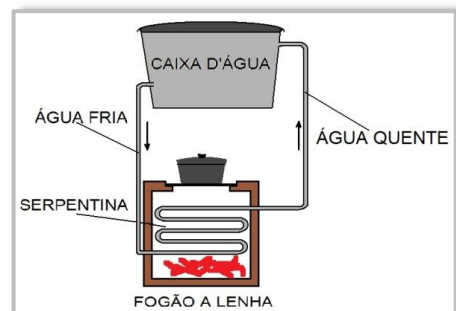
---

### Questão 10

O uso de tecnologias associadas às energias renováveis tem feito ressurgir, em Zonas Rurais, técnicas mais eficientes e adequadas ao manejo de biomassa para produção de energia. Entre essas tecnologias, está o uso do fogão a lenha, de forma sustentável, para o aquecimento de água residencial. Tal processo é feito por meio de uma serpentina instalada no fogão e conectada, através de tubulação, à caixa d'água, conforme o esquema mostrado na Figura ao lado.

Na serpentina, a água aquecida pelo fogão sobe para a caixa d'água ao mesmo tempo em que a água fria desce através da tubulação em direção à serpentina, onde novamente é realizada a troca de calor.

Considerando o processo de aquecimento da água contida na caixa d'água, é correto afirmar que este se dá, principalmente, devido ao processo de



- A) condução causada pela diminuição da densidade da água na serpentina.
- B) convecção causada pelo aumento da densidade da água na serpentina.
- C) convecção causada pela diminuição da densidade da água na serpentina.
- D) condução causada pelo aumento da densidade da água na serpentina.

---

### Questão 11

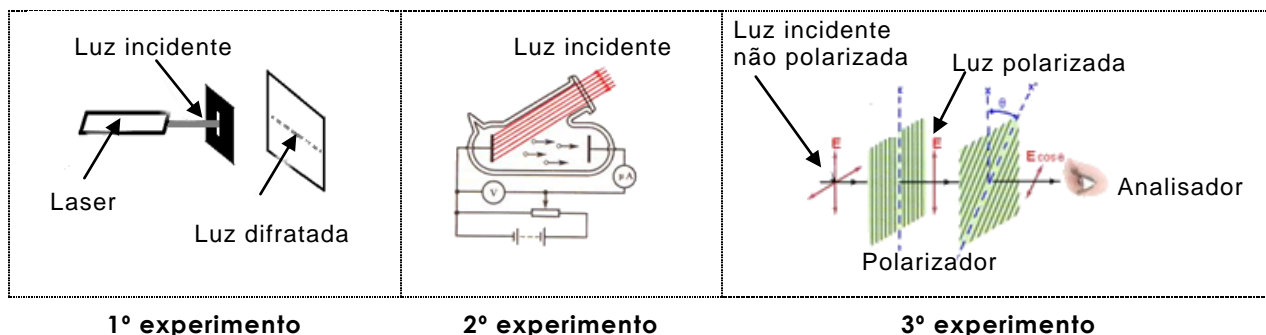
Duas pessoas, que estão em um ponto de ônibus, observam uma ambulância que delas se aproxima com a sirene de advertência ligada. Percebem que, ao passar por elas, o som emitido pela sirene se torna diferente daquele percebido durante a aproximação.

Por outro lado, comentando esse fato, elas concordam que o som mudou de uma tonalidade aguda para uma mais grave à medida que a ambulância se distanciava. Tal mudança é explicada pelo efeito Doppler, segundo o qual, para essa situação, a

- A) amplitude do som diminuiu.
- B) frequência do som diminuiu.
- C) frequência do som aumentou.
- D) amplitude do som aumentou.

### Questão 12

Estudantes interessados em analisar a natureza dual da luz preparavam uma apresentação para uma Feira de Ciências com três experimentos, conforme mostrados nas Figuras abaixo.



- o **1º experimento** mostra a difração da luz ao passar por uma fenda estreita;
- o **2º experimento** mostra o efeito fotoelétrico caracterizado pela geração de corrente elétrica a partir da incidência de luz sobre uma célula fotoelétrica; e
- o **3º experimento** mostra o efeito da polarização da luz ao fazê-la incidir sobre filtros polarizadores.

A partir desses experimentos, é correto afirmar que

- A)** o efeito fotoelétrico e a polarização evidenciam a natureza ondulatória da luz, enquanto a difração evidencia a natureza corpuscular da luz.
- B)** a polarização e a difração evidenciam a natureza corpuscular da luz, enquanto o efeito fotoelétrico evidencia a natureza ondulatória da luz.
- C)** a difração e a polarização evidenciam a natureza ondulatória da luz, enquanto o efeito fotoelétrico evidencia a natureza corpuscular da luz.
- D)** o efeito fotoelétrico e a difração evidenciam a natureza ondulatória da luz, enquanto a polarização evidencia a natureza corpuscular da luz.

### Questão 13

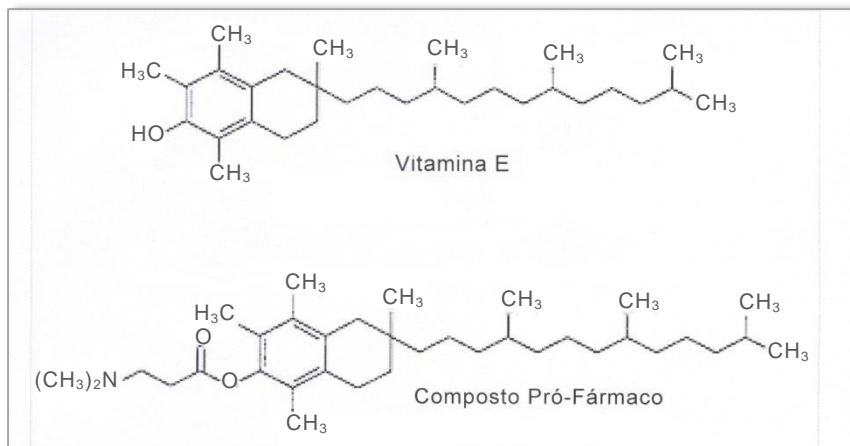
Apesar de controvérsias, pesquisadores da NASA comunicaram no ano de 2010, na revista *Science* (02/12/2010, versão *on-line*) nos Estados Unidos, a descoberta do primeiro ser vivo que não possui fósforo na constituição do seu DNA, e sim arsênio. A procura por esse ser vivo (microrganismo), no entanto, acontece desde 2009, orientada pela ideia de que o arsênio poderia substituir o fósforo na constituição de alguns seres vivos.

A ideia de o arsênio poder substituir o fósforo pode ser considerada

- A)** uma hipótese científica, fundamentada nas semelhanças existentes entre esses dois elementos, pelas suas posições na Tabela Periódica (no mesmo grupo).
- B)** uma lei científica, fundamentada nas semelhanças existentes entre esses dois elementos, pelas suas posições na Tabela Periódica (no mesmo grupo).
- C)** uma hipótese científica, fundamentada nas semelhanças existentes entre esses dois elementos, pelas suas posições na Tabela Periódica (no mesmo período).
- D)** uma lei científica, fundamentada nas semelhanças existentes entre esses dois elementos pelas suas posições na Tabela Periódica (no mesmo período).

#### Questão 14

Pró-fármacos são substâncias que devem sofrer conversão química ou bioquímica antes de exercerem sua ação farmacológica, ou seja, devem se converter no fármaco quando estão no organismo. A finalidade de se preparar pró-fármacos é resolver inconvenientes que o fármaco pode apresentar. No organismo, enzimas catalisam as reações que liberam as substâncias com ação medicamentosa. Um exemplo desse tipo de reação é a hidrólise de ésteres. O  $\alpha$ -tocoferol (vitamina E), por exemplo, apresenta dois inconvenientes: é praticamente insolúvel em água e é rapidamente oxidado pelo oxigênio do ar. Isto dificulta sua administração parenteral. Dessa forma, a vitamina E pode ser preparada como um pró-fármaco mais hidrossolúvel – o éster de  $d$ - $\alpha$ -tocoferol. Ambas as substâncias estão representadas na Figura abaixo.



Fonte: Química Nova, 22(1),1999.

Os grupos funcionais que reagem para formar o éster para a obtenção do pró-fármaco, sob catálise adequada, são

- A) grupo aldeído ( $R-COH$ ) e grupo carboxila ( $R_1-COOH$ ).
- B) grupo carboxila ( $R-COOH$ ) e grupo álcool ( $R_1-OH$ ).
- C) grupo amina ( $R-NH_2$ ) e grupo éter ( $R_1-O-R_2$ ).
- D) grupo amida ( $R-CO-NH_2$ ) e grupo álcool ( $R_1-OH$ ).

---

#### Questão 15

##### Sorvete em cinco minutos.

Uma receita rápida, prática e que parece mágica para o preparo de um sorvete de morango recomenda o seguinte procedimento:

*Despeje o leite, o açúcar e a essência de morango num saco de plástico de 0,5 litro e certifique-se de que ele fique bem fechado. Coloque 16 cubos de gelo e 6 colheres de sopa de sal comum (NaCl) num outro saco plástico de 1 litro. Insira o saco de 0,5 litro dentro do saco de 1 litro e feche muito bem. Agite as bolsas de plástico por 5 minutos e, após esse tempo, remova o saco de 0,5 litro de dentro do outro. Em seguida, corte um dos bicos inferiores do saco de 0,5 litro e despeje o sorvete no recipiente de sua preferência.*

O que parece mágica, ou seja, o congelamento do sorvete a uma temperatura ( $-20^\circ C$ ) mais baixa que  $0^\circ C$ , pela solução aquosa de NaCl, é explicado pela propriedade coligativa de diminuição da temperatura de início de solidificação.

Outro soluto que pode produzir a mesma diminuição da temperatura que o NaCl é

- A) cloreto de potássio (KCl).
- B) cloreto de cálcio ( $CaCl_2$ ).
- C) glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ).
- D) glicerina ( $C_3H_8O_3$ ).

### Questão 16

Extrair o dióxido de carbono do sistema de exaustão de usinas termoelétricas e evitar a sua emissão para a atmosfera é uma questão de proteção ao Meio Ambiente e uma contribuição para diminuir os efeitos do aquecimento do Planeta Terra. Nas usinas termoelétricas, o dióxido de carbono se forma como subproduto da combustão do carvão usado na obtenção de energia. Diversas formas têm sido usadas e pesquisadas para a captura do dióxido de carbono. Sem causar prejuízos ao Meio Ambiente, uma alternativa adequada e viável para a captura do dióxido de carbono das usinas termoelétricas pode ser

- A) injetar o  $\text{CO}_{2(g)}$  numa solução aquosa de ácido sulfúrico para obter o ácido carbônico, o qual pode ser separado e armazenado.
- B) esfriar o  $\text{CO}_{2(g)}$  e armazená-lo em cilindros metálicos especiais a baixa pressão.
- C) injetar o  $\text{CO}_{2(g)}$  numa solução aquosa de hidróxido de sódio para obter o carbonato de sódio insolúvel, o qual pode ser separado e armazenado.
- D) aquecer o  $\text{CO}_{2(g)}$  e armazená-lo em cilindros metálicos especiais a baixa pressão.

---

### Questão 17

Antes de adquirir produtos, o consumidor consciente deve ter o hábito de ler os rótulos. Muitos dos alimentos comercializados nos supermercados apresentam, em sua composição, os aditivos. Estes são substâncias intencionalmente acrescentadas aos alimentos e às bebidas (por causa das técnicas de elaboração e/ou de adaptação ao uso a que são destinados) sem a finalidade de modificar característica como cor, sabor e o valor nutritivo. O excesso de aditivos pode, porém, alterar a qualidade do alimento em vez de torná-lo mais atraente ao consumidor. No Brasil, os rótulos são padronizados segundo normas internacionais, como a *International Numeration System* (INS).

Suponha os seguintes valores de aditivos informados pelo INS:

Função do aditivo	Nome comum	Fórmula	Nº INS	Limite permitido g/100g do produto
conservante	Nitrato de potássio	$\text{KNO}_3$	252	0,03
estabilizante	Fosfato trissódico	$\text{Na}_3\text{PO}_4$	339	0,5

Após analisar quatro lotes de alimentos, um laboratório de controle de qualidade apresentou os seguintes resultados:

Lote	Valores encontrados (mol/100g) do produto	
	$\text{KNO}_3$	$\text{Na}_3\text{PO}_4$
I	-	0,0001
II	-	0,03
III	0,0002	-
IV	0,02	-

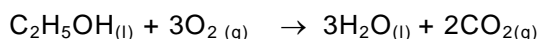
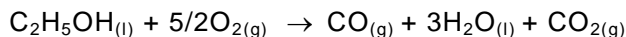
De acordo com as normas internacionais, os lotes adequados para comercialização são

- A) I e IV.
- B) I e III.
- C) II e IV.
- D) III e IV.

### Questão 18

Uma atitude sustentável que visa a diminuir a poluição do ar é a regulagem dos motores dos automóveis. Uma regulagem inadequada do motor favorece a combustão incompleta, que gera, além do dióxido de carbono ( $\text{CO}_{2(g)}$ ), o monóxido de carbono ( $\text{CO}_{(g)}$ ) e a fuligem ( $\text{C}_{(s)}$ ).

Suponha que um carro use etanol como combustível e considere as reações e os dados da Tabela apresentados a seguir:



T = 298 K e P = 1 atm

Substância	$\Delta H_f^\circ$ (kJ/mol)
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$	-277,5
$\text{CO}_{(g)}$	-110,53
$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	-285,83
$\text{CO}_{2(g)}$	-393,51
$\text{O}_{2(g)}$	497,8

Tendo em vista essa situação, quando o motor não estiver bem regulado,

- A) a combustão é incompleta, pois, na mistura ar ( $\text{O}_2$ )/combustível, o  $\text{O}_2$  é a substância limitante da reação.
- B) na combustão incompleta, o consumo de álcool para produzir a mesma quantidade de energia que na combustão completa é menor.
- C) na combustão incompleta dos gases liberados, só o  $\text{CO}_2$  tem impacto indesejado na qualidade do ar.
- D) a combustão é incompleta, pois, na mistura ar ( $\text{O}_2$ )/combustível, o etanol é a substância limitante da reação.

### Questão 19

O oxigênio dissolvido (OD) na água é um dos parâmetros importantes para estabelecer a sua qualidade e conhecer a possibilidade de vida nos sistemas aquáticos. A quantidade de oxigênio dissolvido na água não pode ser menor que 2 mg/L para que os peixes sobrevivam.

A seguir, é apresentada a sequência de reações de um método desenvolvido em solução aquosa, para a determinação da quantidade de oxigênio dissolvido na água:

I	$\text{MnSO}_{4(aq)} + 2\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_{2(s)} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(aq)}$
II	$2\text{Mn}(\text{OH})_{2(s)} + \text{O}_{2(aq)} \rightarrow 2\text{MnO}(\text{OH})_{2(s)}$
III	$\text{MnO}(\text{OH})_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow \text{Mn}(\text{SO}_4)_{2(aq)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
IV	$\text{Mn}(\text{SO}_4)_{2(aq)} + 2\text{KI}_{(aq)} \rightarrow \text{MnSO}_{4(aq)} + \text{K}_2\text{SO}_{4(aq)} + \text{I}_{2(aq)}$
V	$\text{I}_{2(aq)} + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(aq) \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6(aq) + 2\text{NaI}_{(aq)}$

A partir das reações observadas no método de determinação de oxigênio dissolvido, é correto afirmar:

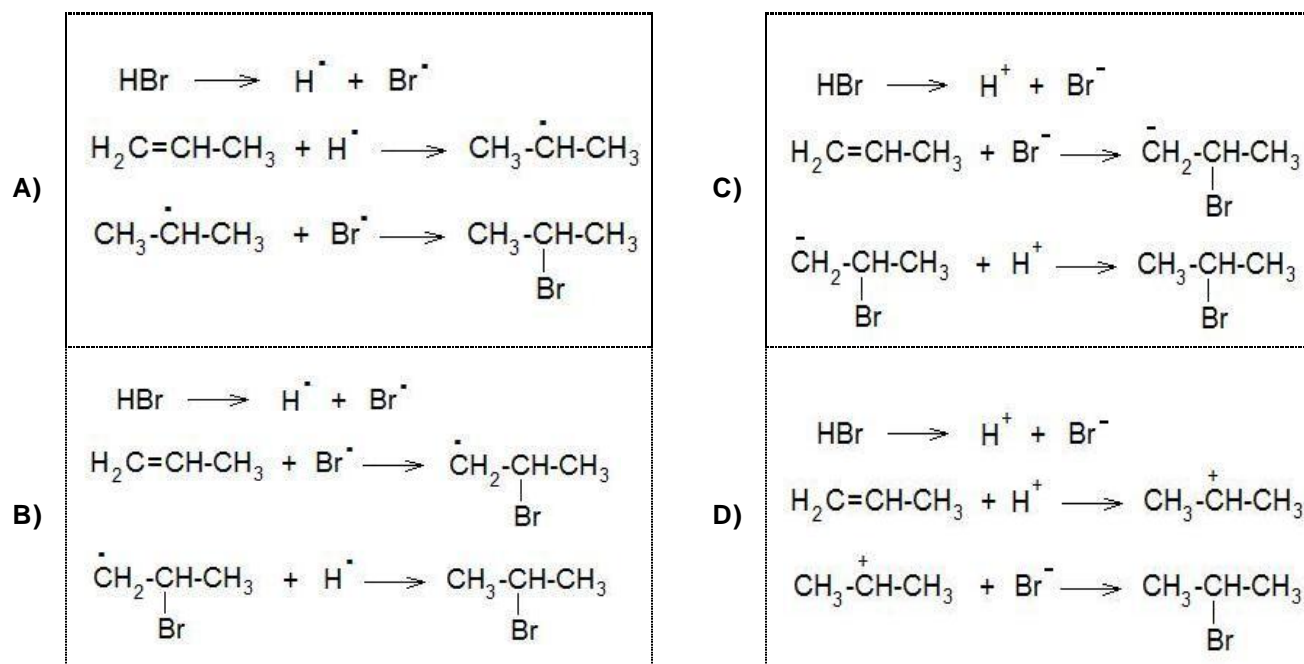
- A) Na reação II, o oxigênio ( $\text{O}_2$ ) age como agente redutor, uma vez que aumenta o seu número de oxidação.
- B) A reação I é de simples troca.
- C) O  $\text{I}_{2(aq)}$  formado no processo equivale à concentração de oxigênio dissolvido, o que possibilita determinar o OD na água.
- D) A reação V é de decomposição.

### Questão 20

Os mecanismos de reações são modelos criados pelos químicos, baseados em evidências experimentais, para explicar as etapas pelas quais se supõe que uma reação química ocorra. O mecanismo normal de adição do HBr à dupla ligação do propeno, na ausência de peróxido, quando se obtém o produto mais abundante, é descrito a seguir:

- Na primeira etapa, produz-se a ruptura heterolítica da molécula de HBr, formando os íons correspondentes.
- Na segunda etapa, o ataque eletrofílico do cátion hidrogênio ao propeno produz um carbocátion (íon de carbônio) instável, muito reativo.
- Na terceira etapa, o ânion brometo se adiciona ao carbocátion formando o 2-bromopropano.

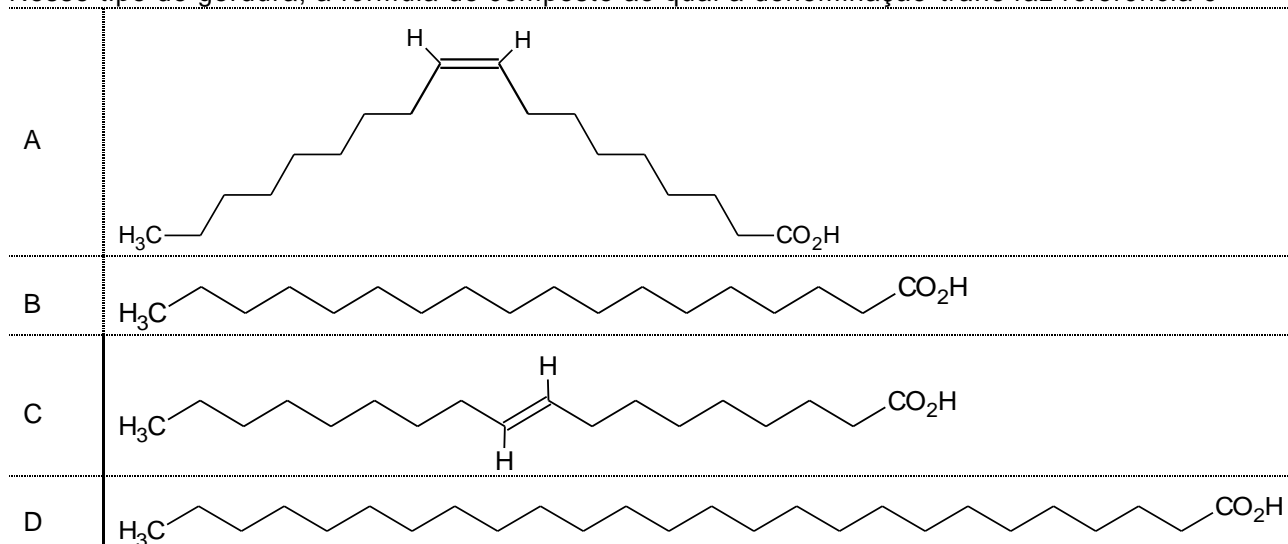
O processo descrito está corretamente representado por:



### Questão 21

As gorduras de origem animal são constituídas principalmente por gorduras saturadas, colesterol e gorduras *trans*. Nos últimos anos, o termo "*gordura trans*" ganhou uma posição de destaque no dia a dia em função da divulgação de possíveis malefícios à saúde decorrentes de seu consumo. Esse tipo de gordura, que se encontra em alimentos como leite integral, queijos gordos, carne de boi e manteiga, pode aumentar os níveis do colesterol prejudicial ao organismo humano.

Nesse tipo de gordura, a fórmula do composto ao qual a denominação *trans* faz referência é



### Questão 22

Assim como Monsieur Jourdain, o personagem de Molière, que falava em prosa sem sabê-lo, também nós realizamos e presenciamos transformações químicas, sem ter plenamente consciência disso. No dia a dia, muitas transformações químicas acontecem sem que pensemos nelas, como por exemplo:

- A) A sublimação do  $I_{2(s)}$ .  
B) A atração de um metal por um ímã.  
C) O congelamento da água.  
D) O amadurecimento de um fruto.

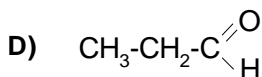
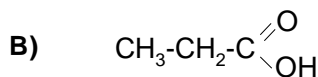
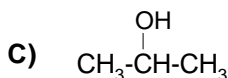
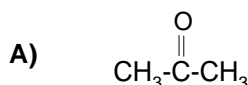
### Questão 23

A química está presente no cotidiano, como se pode ver na Tirinha abaixo.



Disponível em: <[www.quimicanovaee.wordpress.com](http://www.quimicanovaee.wordpress.com)>. Acesso em: 4 ago. 2011.

A fórmula química da substância propanona (acetona), desconhecida pela garota, é



### Questão 24

Em comemoração ao Ano Internacional da Química, estudantes foram desafiados a apresentarem suas ideias sobre a Química para artigos informativos a serem publicados no jornal de sua escola. Entre algumas dessas ideias, o aluno-editor do jornal analisou as quatro mostradas a seguir:



I.	Uma reação nuclear é, em certa medida, uma realização dos sonhos dos alquimistas, pois nela átomos de um elemento químico se transformam em átomos de outros elementos químicos, como acreditavam os alquimistas.
II.	Uma reação química é, em certa medida, uma realização dos sonhos dos alquimistas, pois nela ocorre rearranjo de átomos, acompanhado de alterações em suas estruturas atômicas e em seus núcleos, como acreditavam os alquimistas.
III.	A composição de uma substância depende do método de sua obtenção na indústria ou no laboratório.
IV.	A separação de substâncias de uma mistura depende das propriedades físicas e químicas das substâncias que formam a mistura.

Como o aluno-editor do jornal deve escolher somente ideias corretas para desenvolver os referidos artigos, ele deve considerar apenas as ideias

- A) I e IV.                      B) I e III.                      C) III e IV.                      D) II e III.

### Questão 25

Atualmente, a História da Ciência procura entender como o conhecimento foi construído em determinada época, de modo contextualizado, e considera que cada cultura e tempo têm questões peculiares a serem solucionadas. Nesse contexto, em relação às teorias evolutivas, Jean Baptiste de Lamarck

- A) era defensor de que as espécies não evoluíam de outras espécies.
- B) acreditava que os seres vivos não se modificavam ao longo do tempo.
- C) propôs o princípio da seleção natural antes mesmo de Darwin.
- D) foi um dos primeiros pesquisadores a propor que os seres vivos evoluíam.

### Questão 26

Um fato pouco conhecido é o de que morcegos podem ser utilizados como auxiliares na recuperação de áreas florestais devastadas. Pesquisadores têm construído ninhos artificiais de morcegos em áreas desmatadas, na América Latina ([www.sciencedaily.com](http://www.sciencedaily.com)).

A ideia dos pesquisadores pode ser explicada pelo fato de esses morcegos

- A) alimentarem-se de néctar, que os torna agentes polinizadores.
- B) serem capazes de dispersar sementes com o batimento de suas asas.
- C) emitirem sons que lhes permitem localizar insetos frugívoros.
- D) formarem ninhos utilizando espécies raras de plantas.

### Questão 28

Nas comunidades, os indivíduos interagem entre si, exercendo influências nas populações envolvidas, de maneira positiva ou negativa.

Nesse contexto, a predação é uma interação ecológica em que

- A) há perda para ambas as espécies, por se tratar de uma associação interespecífica.
- B) a especificidade presa-predador é determinante, pois os predadores se alimentam de um único tipo de presa.
- C) há uma íntima associação entre duas espécies, manifestada por um comportamento canibalístico.
- D) a população de predadores poderá determinar a população de presas e vice-versa.

### Questão 27

“A Caatinga cobre aproximadamente 825.143km<sup>2</sup> do Nordeste e parte do Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais, apresentando planícies e chapadas baixas. A vegetação é composta de vegetais lenhosos, misturados com grande número de cactos e bromélias. A secura ambiental, pelo clima semi-árido, e sol inclemente impõem hábitos noturnos ou subterrâneos. Répteis e roedores predominam na região. Entre as mais belas aves estão a arara-azul e o acauã, um gavião predador de serpentes.”

Disponível em: <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/ecoturismo/potencial\\_ecoturistico\\_brasileiro/potencial\\_ecoturistico\\_brasileiro.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/ecoturismo/potencial_ecoturistico_brasileiro/potencial_ecoturistico_brasileiro.html)>. Acesso em 11 ago. 2011.

Sobre os aspectos ecológicos dos organismos citados no texto, pode-se afirmar que

- A) o nicho ecológico do gavião está definido pelo seu papel de predador.
- B) os vegetais lenhosos, cactos e as bromélias formam uma população.
- C) os répteis e os roedores se alimentam de cactos e bromélias.
- D) o nicho ecológico da arara-azul e do acauã é o mesmo nesse hábitat.



### Questão 29

Sempre que apertamos a descarga ou lavamos alguma coisa na pia, produzimos esgoto. O necessário tratamento do esgoto produzido pode ser privado (a fossa séptica), em que as próprias pessoas instalam estações particulares de tratamento de esgoto, ou, dependendo da situação, é criado um sistema de tratamento de esgoto urbano, quando há grande concentração de pessoas e muito mais dejetos a ser tratados. Uma das razões que explicam a necessidade de tratamento do esgoto, antes de ser despejado em um ambiente aquático, é o fato de ele

- A) aumentar o risco de doenças provocadas pelos coliformes totais e fecais.
- B) ocasionar a morte de peixes, se houver grande consumo do oxigênio da água, por bactérias aeróbicas.
- C) favorecer a respiração anaeróbia das algas potencialmente patogênicas, impedindo a produção de oxigênio.
- D) proporcionar a baixa biodegradabilidade do fosfato e do nitrato presentes na água.

### Questão 30

Leia o texto que segue:

*“A esquistossomose mansônica é uma endemia mundial, ocorrendo em 52 países e territórios, principalmente na América do Sul, Caribe, África e Leste do Mediterrâneo, onde atinge as regiões do Delta do Nilo, além de países como Egito e Sudão. No Brasil, a transmissão ocorre em 19 estados, numa faixa contínua ao longo do litoral, desde o Rio Grande do Norte até a Bahia, na região Nordeste, alcançando o interior do Espírito Santo e Minas Gerais, no Sudeste.”*

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. 6ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

O texto ressalta a grande ocorrência da esquistossomose no Mundo e no Brasil, permitindo pensar suas formas de prevenção. Sabe-se que as ações de educação em saúde e a mobilização comunitária são muito importantes no controle desse mal, e que o saneamento ambiental é da maior eficácia para as modificações de caráter permanente das condições de transmissão da esquistossomose. Com o objetivo de quebrar o ciclo de vida do parasita, para prevenir essa doença, deve-se

- A) exterminar as populações de caramujos que infectam os hospedeiros intermediários.

- B) incentivar o uso de água potável e construir aterros para eliminar coleções hídricas que sejam criadouros de mosquitos.
- C) impedir que os ovos do parasita presentes nas fezes de uma pessoa contaminem corpos aquáticos.
- D) controlar as populações de nematódeos, hospedeiros intermediários do parasita.

### Questão 31

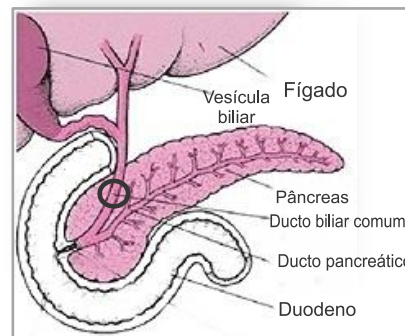
Para um grande número de mulheres, a camisinha feminina e o diafragma vaginal representam a conquista da liberdade de escolha para fazer o sexo seguro, sem depender da iniciativa masculina. Ambos dispositivos apresentam uma relativa eficiência como métodos contraceptivos e na prevenção de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs), entretanto, têm seu uso corrente limitado por razões de custo econômico e cuidados especiais quanto ao uso correto. Na tomada de decisão para a escolha entre esses dois métodos, é preciso considerar que o diafragma vaginal

- A) dispensa o uso de espermicidas e previne as DSTs.
- B) precisa ser retirado logo após o término do ato sexual.
- C) impede a ovulação e a implantação do zigoto.
- D) apresenta uma menor proteção contra as DSTs.

### Questão 32

Os tumores desenvolvidos nas vias biliares podem provocar diferentes sintomas de acordo com a localização específica. Um indivíduo

acometido por um tumor que obstrua o ducto comum (indicado com um círculo na Figura ao lado) terá como consequência



- A) a evacuação de fezes com grande quantidade de gordura.
- B) o comprometimento da digestão de gorduras e proteínas.
- C) o prejuízo na absorção de aminoácidos.
- D) a lesão das células do duodeno.

### Questão 33

O primeiro relato da ocorrência da Síndrome de Spooan foi feito em Serrinha dos Pintos, município no interior do Rio Grande do Norte.

“Estima-se que 10% da população desse município possuam o gene causador da síndrome, que se manifesta por atrofia do sistema nervoso e paralisia. A síndrome é determinada por um alelo autossômico recessivo e as chances de ela ocorrer é favorecida através de descendentes de casais consanguíneos”.

Disponível em: <[www.wikipedia.com.br](http://www.wikipedia.com.br)> Acesso em: 12 jul. 2011.

Suponhamos que um casal de primos, natural de Serrinha dos Pintos, aguarde o nascimento do seu primeiro filho. Embora não apresentem a Síndrome de Spooan, o casal gostaria de saber a probabilidade de esse filho vir a apresentá-la, ou de ser saudável mas portador do gene para esse tipo de síndrome.

Os princípios básicos que regem a transmissão de características hereditárias indicam que o filho desse casal tem

- A) 75% de probabilidade de apresentar a síndrome, se ambos os pais forem heterozigotos.
- B) 25% de probabilidade de apresentar a síndrome, se apenas um dos pais possuir um alelo recessivo.
- C) 50% de chance de ser saudável, mas ser portador do gene, se apenas um dos pais possuir um alelo recessivo.
- D) 100% de chance de ser saudável, mas portador do gene, se ambos os pais forem heterozigotos.

### Questão 34

A ONU declarou 2011 o ANO INTERNACIONAL DAS FLORESTAS, com a finalidade de chamar a atenção para o manejo, a conservação e o desenvolvimento sustentável de todos os tipos de florestas existentes.



Disponível em: <[www.anodafloresta.com.br](http://www.anodafloresta.com.br)>. Acesso em: 6 jul. 2011. [Adaptado]

Entre tantos papéis fundamentais das florestas do mundo inteiro, e de todos os elementos econômicos e culturais que as envolvem, um aspecto biológico relevante para a escolha desse tema consiste no fato de

- A) processos quimiorganotróficos realizados pelas florestas contribuírem para o equilíbrio ambiental.
- B) as florestas serem particularmente importantes na incorporação de carbono, por meio da produção primária.
- C) processos relacionados à fixação do nitrogênio dependerem da alta biodiversidade encontrada nas florestas.
- D) as florestas realizarem quimiossíntese, processo fundamental para a recomposição do oxigênio ambiental.

### Questão 35

O coração humano tem sido alvo de estudos da engenharia para a produção de dispositivos alternativos que ajudem a resolver as dificuldades decorrentes dos transplantes naturais. Embora existam hoje corações artificiais, nenhum deles substituiu o original à altura no seu funcionamento. Alguns detalhes mecânicos são fundamentais para o seu perfeito funcionamento. Assim, na construção de um protótipo mais parecido com o coração humano, é necessário considerar que

- A) as válvulas devem impedir o retorno do sangue dos ventrículos para os átrios.
- B) o lado direito deve possuir uma maior capacidade de bombeamento do sangue.
- C) o lado direito da bomba deve ter a capacidade de aspirar e o esquerdo, de impelir o sangue.
- D) os conectores de entrada e saída devem ser 4, um para cada átrio e um para cada ventrículo.

### Questão 36

O palmito juçara é extraído do topo da palmeira *Euterpe edulis* Martius (parente do açaí), outrora abundante em toda a Mata Atlântica. Para essa extração é realizado um corte que produz um único rolo de palmito e é responsável pela parada de crescimento e morte da árvore. Uma alternativa para a produção comercial de palmito é a pupunha (*Bactris gasipaes*, Kunth), que, além de ser mais fácil de cultivar, diferente da juçara, é capaz de sobreviver à mutilação, fazendo brotar novos ramos. Essa limitação de sobrevivência da palmeira juçara ao corte se explica porque,

- A) na retirada do palmito do interior do caule, há comprometimento da condução da seiva.
- B) nessa planta, inexistente tecido de expansão celular além daquele encontrado no ápice do caule.
- C) em todas as palmeiras, não há folhas além daquelas localizadas no topo da planta.
- D) nessa espécie, a ausência de gemas laterais não permite a formação de novos ramos.

### As questões 37 e 38 a seguir são baseadas no texto que segue.

Economizar água é também garantia de economia de dinheiro. Mas a questão não é só a grana. Mudar alguns hábitos pode ser bem mais simples do que parece – você faz coisas muito mais difíceis todos os dias. Duvida?

Ao sair do banho um minuto antes do normal, você já poupa de **3 a 6 litros** de água. Nessa brincadeira, uma cidade com cerca de 2 milhões de habitantes conseguiria deixar de gastar em torno de **6 milhões** de litros se todos fizessem a mesma coisa, o que daria para encher pouco mais de **duas piscinas olímpicas**.

Mas se você não está disposto a deixar o banho mais longo de lado, existem outras opções. Claro que não precisa virar maníaco-compulsivo, mas é sempre bom checar se a torneira está bem fechada. Às vezes, e nem é por mal, ela fica pingando, e aí... podem ir embora ralo abaixo nada menos que **46 litros** de água em um dia. Em um ano inteiro, esse número soma **16 mil litros**, o que representa cerca de 64 mil copos de água (desses de requeijão, sabe?). Se quiser fazer melhor ainda (aproveitando aquela reforma no apê...), vale instalar torneiras com aerador, uma espécie de peneira na saída da água. A peça não prejudica a vazão e ainda ajuda a economizar.

Na hora de escovar os dentes também é possível poupar, já que uma torneira aberta pela metade chega a gastar **12 litros** de água em cinco minutos. Se você fechá-la enquanto escova, vai usar no final em torno de **1 ou 2 litros**. Fácil, fácil.

Lydia Cintra em: <[www.super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes](http://www.super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes)>. Acesso em: 6 maio 2011.

### Questão 37

Considerando que a população de Natal é de 786 mil habitantes, a economia conseguida, se todos os moradores de Natal saírem do banho um minuto antes do normal, é de no mínimo:

- A) 1,179 milhões de litros.
- B) 2,358 milhões de litros.
- C) 4,716 milhões de litros.
- D) 9,432 milhões de litros.

### Questão 38

Durante a higiene bucal, uma pessoa, em vez de deixar a torneira aberta pela metade, a fecha por 5 minutos enquanto escova os dentes. De acordo com o texto, a economia conseguida por essa pessoa é de aproximadamente:

- A) 17%.
- B) 25%.
- C) 63%.
- D) 83%.

### Questão 39

Marcos, Kátia, Sérgio e Ana foram jantar em uma pizzaria e pediram duas pizzas gigantes, que, cortadas, resultaram em 16 fatias. Marcos e Sérgio comeram quatro fatias cada, enquanto Kátia e Ana comeram três cada uma. Se o preço de cada pizza era de R\$21,00 e a conta do jantar foi dividida proporcionalmente à quantidade de fatias que cada um consumiu, o valor pago por cada homem e cada mulher foi, **respectivamente**,

- A) R\$6,00 e R\$ 4,50.
- B) R\$12,00 e R\$9,00.
- C) R\$10,50 e R\$7,90.
- D) R\$24,00 e R\$18,00.

### Questão 40

No ano de 1986, o município de João Câmara – RN foi atingido por uma sequência de tremores sísmicos, todos com magnitude maior do que ou igual a 4,0 na escala Richter. Tal escala segue a fórmula empírica

$$M = \frac{2}{3} \log_{10} \frac{E}{E_0}, \text{ em que } M \text{ é a magnitude, } E \text{ é}$$

a energia liberada em KWh e  $E_0 = 7 \times 10^{-3} \text{ KWh}$ .

Recentemente, em março de 2011, o Japão foi atingido por uma inundação provocada por um terremoto. A magnitude desse terremoto foi de 8,9 na escala Richter. Considerando um terremoto de João Câmara com magnitude 4,0, pode-se dizer que a energia liberada no terremoto do Japão foi

- A)  $10^{7,35}$  vezes maior do que a do terremoto de João Câmara.
- B) cerca de duas vezes maior do que a do terremoto de João Câmara.
- C) cerca de três vezes maior do que a do terremoto de João Câmara.
- D)  $10^{13,35}$  vezes maior do que a do terremoto de João Câmara.

### Questão 41

A potência de um condicionador de ar é medida em BTU (*British Thermal Unit*, ou Unidade Termal Britânica). 1 BTU é definido como a quantidade necessária de energia para se elevar a temperatura de uma massa de uma libra de água em um grau *Fahrenheit*.

O cálculo de quantos BTUs serão necessários para cada ambiente leva em consideração a seguinte regra: 600 BTUs por metro quadrado para até duas pessoas, e mais 600 BTUs por pessoa ou equipamento que emita calor no ambiente.

### Questão 44

Numa escola, o acesso entre dois pisos desnivelados é feito por uma escada que tem quatro degraus, cada um medindo 24cm de comprimento por 12cm de altura. Para atender à política de acessibilidade do Governo Federal, foi construída uma rampa, ao lado da escada, com mesma inclinação, conforme mostra a foto ao lado.

Com o objetivo de verificar se a inclinação está de acordo com as normas recomendadas, um fiscal da Prefeitura fez a medição do ângulo que a rampa faz com o solo.

O valor encontrado pelo fiscal

- A) estava entre  $30^\circ$  e  $45^\circ$ .
- B) era menor que  $30^\circ$ .
- C) foi exatamente  $45^\circ$ .
- D) era maior que  $45^\circ$ .

De acordo com essa regra, em um escritório de 12 metros quadrados em que trabalhem duas pessoas e que haja um *notebook* e um frigobar, a potência do condicionador de ar deve ser

- A) 15.600 BTUs.
- B) 8.400 BTUs.
- C) 7.200 BTUs.
- D) 2.400 BTUs.

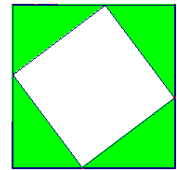
### Questão 42

Numa projeção de filme, o projetor foi colocado a 12m de distância da tela. Isto fez com que aparecesse a imagem de um homem com 3m de altura. Numa sala menor, a projeção resultou na imagem de um homem com apenas 2m de altura. Nessa nova sala, a distância do projetor em relação à tela era de

- A) 18m.
- B) 8m.
- C) 36m.
- D) 9m.

### Questão 43

A figura ao lado representa uma área quadrada, no jardim de uma residência. Nessa área, as regiões sombreadas são formadas por quatro triângulos cujos lados menores medem 3m e 4m, onde será plantado grama. Na parte branca, será colocado um piso de cerâmica.



O proprietário vai ao comércio comprar esses dois produtos e, perguntado sobre a quantidade de cada um, responde:

- A)  $24\text{m}^2$  de grama e  $25\text{m}^2$  de cerâmica.
- B)  $24\text{m}^2$  de grama e  $24\text{m}^2$  de cerâmica.
- C)  $49\text{m}^2$  de grama e  $25\text{m}^2$  de cerâmica.
- D)  $49\text{m}^2$  de grama e  $24\text{m}^2$  de cerâmica.



### Questão 45

Uma prova de Matemática contém trinta questões, das quais quatro são consideradas difíceis. Cada questão tem quatro opções de resposta, das quais somente uma é correta. Se uma pessoa marcar aleatoriamente uma opção em cada uma das questões difíceis, é correto afirmar que

- A) a probabilidade de errar as questões difíceis é maior que a probabilidade de acertar pelo menos uma questão difícil.
- B) a probabilidade de errar as questões difíceis é maior que  $1/2$ .
- C) a probabilidade de errar as questões difíceis é menor que a probabilidade de acertar pelo menos uma questão difícil.
- D) a probabilidade de errar as questões difíceis está entre  $2/5$  e  $1/2$ .

### Questão 46

Um artesão produz peças ornamentais com um material que pode ser derretido quando elevado a certa temperatura. Uma dessas peças contém uma esfera sólida e o artesão observa que as peças com esferas maiores são mais procuradas e resolve desmanchar as esferas menores para construir esferas maiores, com o mesmo material. Para cada 8 esferas de 10cm de raio desmanchada, ele constrói uma nova esfera.

O raio das novas esferas construídas mede

- A) 80,0cm.
- B) 14,2cm.
- C) 28,4cm.
- D) 20,0cm.

### Questão 47

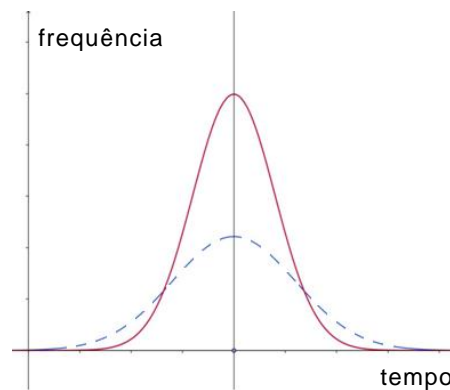
Uma lanchonete vende, em média, 200 sanduíches por noite ao preço de R\$3,00 cada um. O proprietário observa que, para cada R\$0,10 que diminui no preço, a quantidade vendida aumenta em cerca de 20 sanduíches.

Considerando o custo de R\$1,50 para produzir cada sanduíche, o preço de venda que dará o maior lucro ao proprietário é

- A) R\$2,50.
- B) R\$2,00.
- C) R\$2,75.
- D) R\$2,25.

### Questão 48

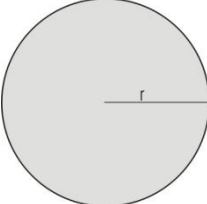
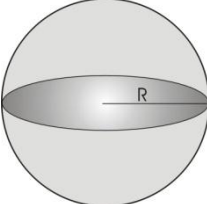
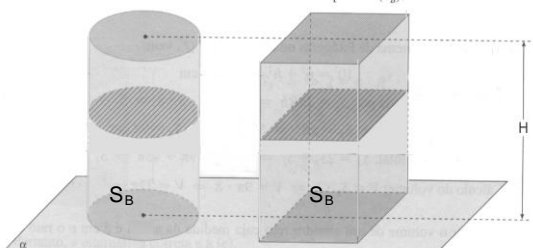
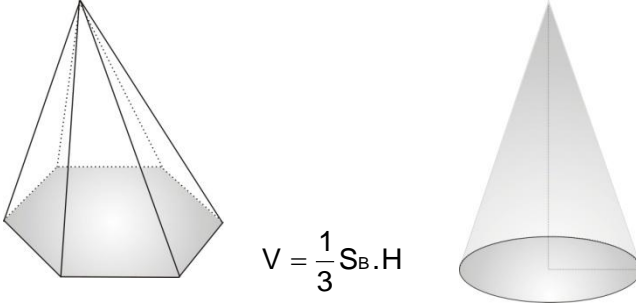
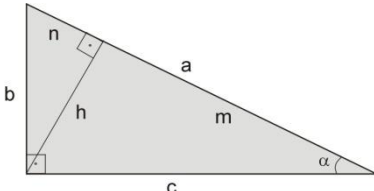
Os Gráficos abaixo, vistos por um consumidor em uma revista especializada em Mecânica, correspondem às distribuições de frequência de substituição de uma peça de automóvel fornecida por dois fabricantes, em função do tempo. A curva contínua refere-se à peça feita pelo fabricante A, enquanto a curva tracejada corresponde ao produto do fabricante B.



A partir da leitura dos Gráficos, o consumidor deve concluir que

- A) as peças do fabricante A duram menos.
- B) as peças dos dois fabricantes duram, em média, o mesmo tempo, mas a duração do produto do fabricante A varia menos.
- C) as peças dos dois fabricantes duram, em média, o mesmo tempo, mas a duração do produto do fabricante B varia menos.
- D) as peças do fabricante B duram menos.

## FÓRMULAS E TABELA PARA EVENTUAIS CONSULTAS

<p><b>Círculo</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <math display="block">A = \pi r^2</math> <math display="block">C = 2\pi r</math> </div> </div>	<p><b>Esfera</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <math display="block">A = 4\pi R^2</math> <math display="block">V = \frac{4}{3}\pi R^3</math> </div> </div>																		
<p><b>Cilindro e Prisma</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><math>V = S_B H</math>, onde <math>S_B</math> é a área da base</p>	<p><b>Pirâmide e Cone</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <math display="block">V = \frac{1}{3} S_B \cdot H</math> </div> </div>																		
<p><b>Triângulo Retângulo</b></p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <math display="block">A = \frac{b \cdot c}{2} = \frac{a \cdot h}{2}</math> <math display="block">a^2 = b^2 + c^2</math> <math display="block">h^2 = m \cdot n</math> </div> </div> <p style="margin-top: 10px;"> <math>\text{sen } \alpha = \frac{b}{a}</math>     <math>\text{cos } \alpha = \frac{c}{a}</math>     <math>\text{tg } \alpha = \frac{b}{c}</math> </p>	<p><b>Se A (x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub>) e B (x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>), x<sub>0</sub> ≠ x<sub>1</sub>, então</b>  equação da reta r que contém A e B:</p> $y - y_0 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} (x - x_0)$ <p>distância de A a B : <math>d(A, B) = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2}</math></p> <p>equação geral da reta r : <math>ax + by + c = 0</math></p> <p>distância de P(x<sub>2</sub>, y<sub>2</sub>) à reta r : <math>d(P, r) = \frac{ ax_2 + by_2 + c }{\sqrt{a^2 + b^2}}</math></p>																		
<p><b>Progressão</b></p> <div style="margin-bottom: 20px;"> <math display="block">P.A \begin{cases} a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r \\ S_n = \frac{n \cdot (a_1 + a_n)}{2} \end{cases}</math> </div> $P.G \begin{cases} a_n = a_1 \cdot q^{n-1} \\ S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1} \end{cases}$	<p><b>Média entre a e b</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="text-align: center;">Aritmética: <math>\frac{a+b}{2}</math></div> <div style="text-align: center;">Geométrica: <math>\sqrt{a \cdot b}</math></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Harmônica: <math>\frac{2ab}{a+b}</math></div> <div style="text-align: center;">Ponderada: <math>\frac{P_1 \cdot a + P_2 \cdot b}{P_1 + P_2}</math></div> </div>																		
<p><b>Exponencial e Logaritmo</b></p> $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$ $\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$ $(a^x)^y = a^{xy}$ $\log_{10} y = x \Leftrightarrow 10^x = y$ $\ln y = x \Leftrightarrow e^x = y$	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Ângulo</th> <th colspan="2">Valor da Função</th> </tr> <tr> <th>x</th> <th>sen x</th> <th>cos x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">30°</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{1}{2}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{\sqrt{3}}{2}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">45°</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{\sqrt{2}}{2}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{\sqrt{2}}{2}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">60°</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{\sqrt{3}}{2}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{1}{2}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90°</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table>	Ângulo	Valor da Função		x	sen x	cos x	30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	90°	1	0
Ângulo	Valor da Função																		
x	sen x	cos x																	
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$																	
45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$																	
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$																	
90°	1	0																	

O texto abaixo servirá de base para responder as questões 49, 50, 51, 52 e 53.

### Pourquoi les femmes vivent-elles plus longtemps?

C'est un fait : les femmes vivent en moyenne 4,2 ans de plus que les hommes. Cet écart atteint même 6 à 8 ans dans les pays industrialisés. Certes, les hommes prennent plus de risques : ils sont plus enclins à fumer, boire, conduire vite, pratiquer des sports et des métiers dangereux, sont moins attentifs à leur santé... Mais les particularités sociologiques ne suffisent pas à expliquer cet écart : il existe un réel avantage biologique à être une femme.

Côté hormone, tout d'abord, les femmes semblent mieux loties : les hormones féminines, les œstrogènes, limitent la formation du « mauvais » cholestérol, responsable de l'accumulation de graisse obstruant les vaisseaux (athérosclérose). [...]

Mais c'est aussi une affaire de chromosomes. Alors que les hommes possèdent un X et un Y, les femmes ont deux X. À mesure qu'elles vieillissent, leur second X peut ainsi s'activer, permettant de remplacer les gènes détériorés par l'âge par des neufs. [...] Par ailleurs, l'ADN féminin semble mieux protégé : chez les femmes, les extrémités des chromosomes, ou télomères, sont plus longues et protègent les gènes plus longtemps. Ajoutons que le système immunitaire féminin est plus performant pour produire des anticorps contre les infections.

En dépit du risque lié à la maternité, le « sexe faible » est donc biologiquement le plus fort. Pour Thomas Perls, spécialiste du vieillissement à l'université de Boston, la raison évolutive est simple : « *Vivre plus longtemps permet aux femmes d'élever le plus d'enfants possibles* ». Marine Corniou

### Plus longtemps... mais pas mieux

Attention ! Vivre plus longtemps ne signifie pas vivre en meilleure santé. Au contraire : les femmes, dont l'espérance de vie en France est actuellement de 83,8 ans (contre 76,8 ans pour les hommes), sont, à âge égal, plus dépendantes que les hommes. Elles souffrent davantage de maladies invalidantes, telles que l'ostéoporose ou la maladie d'Alzheimer, et passent plus de temps à l'hôpital que les seniors masculins. Elles peuvent attendre à passer un plus grand nombre d'années avec des fonctions altérées, en particulier la marche et la vue. Ainsi, sur les 18% des personnes âgées de plus de 75 ans considérées comme malades ou handicapées, deux tiers sont aujourd'hui des femmes.

SCIENCE & VIE, agosto de 2007 [Adaptado]

#### Questão 49

Após a leitura do texto, pode-se afirmar que as mulheres

- A) prestam mais atenção à questão da saúde em geral.
- B) praticam mais atividades físicas do que os homens.
- C) provocam mais acidentes de trânsito.
- D) escolhem profissões mais perigosas.

#### Questão 50

De acordo com o artigo, a longevidade das mulheres está relacionada diretamente a

- A) hábitos alimentares e sociais.

- B) aspectos sociológicos e biológicos.
- C) escolhas profissionais e à genética.
- D) cuidados médicos e à maternidade.

#### Questão 51

Em relação aos hormônios femininos, pode-se afirmar que o estrogênio

- A) atrapalha a cicatrização dos vasos.
- B) provoca a obstrução vascular.
- C) propicia a formação de camada de gordura.
- D) reduz a formação de colesterol ruim.

### Questão 52

O fato de a mulher ter um par de cromossomos iguais é uma vantagem que se manifesta de modo mais evidente na

- A) velhice
- B) infância
- C) adolescência
- D) gestação

### Questão 53

Segundo dados de 2007 da revista *SCIENCE & VIE*, na França,

- A) dois terços dos homens com mais 75 anos têm baixa produção de anticorpos.
- B) de 18% dos idosos com mais de 75 anos, dois terços sofrem de invalidez e osteoporose.
- C) dois terços das mulheres com mais de 75 anos têm doenças infecciosas.
- D) de 18% dos idosos com mais de 75 anos, doentes ou com limitações, dois terços são mulheres.

### Questão 54

Leia a charge abaixo.



A charge diz respeito ao sentimento de

- A) infantilização em face do mundo virtual.
- B) exclusão diante do mundo globalizado.
- C) incompreensão em face do mundo virtual.
- D) pequenez diante do mundo globalizado.

Leia o texto abaixo para responder as questões de 55, 56, 57, 58, 59 e 60.

#### [CRITIQUE] Rio

Après les 3 épisodes déjantés de la saga l'Âge de Glace, et avant un quatrième déjà annoncé pour 2012, les studios Blue Sky s'offrent une pause avec Rio.

Blu est un perroquet bleu vivant bien confortablement dans un pays enneigé avec sa maîtresse Linda, qui le choie matin et soir. Mais Blu, en plus d'appartenir à une espèce d'oiseau très rare, a quelque chose de particulier: il ne sait pas voler! Il est alors envoyé au Brésil pour rencontrer une femelle de son espèce et ainsi assurer sa pérennité.

Mais son séjour ne va pas être de tout repos: des contrebandiers vont tout faire pour s'emparer de lui. Heureusement, il va rencontrer des animaux qui vont l'aider à leur échapper, mais aussi l'aider à conquérir sa promise, Perla...

Le réalisateur, Carlos Saldanha, d'origine brésilienne, a voulu faire de Rio un retour aux sources et donc un film personnel. Le studio d'animation a ainsi subi un changement total de décor, passant des étendues neigeuses de l'Âge de Glace aux plages ensoleillées de la ville sud-américaine.

Dès la première scène, le spectateur est tout de suite mis dans le bain. On assiste à un véritable festival de couleurs et de chansons entraînantes. Et cela durant tout le film car son atout principal est d'être haut en couleurs!

Mais l'on remarque vite qu'il n'a pas la même ambition que la saga glacée. A vrai dire, à l'heure où, en ce moment, sortent de plus en plus de films d'animation, Rio n'a pas eu la publicité que l'on a l'habitude de voir avant la sortie de grosses productions. Pourtant, on retrouve bien la patte graphique des créateurs du délirant l'Âge de Glace. Même si il n'a pas eu une campagne de communication très importante et une bande-annonce pas franchement attirante, Rio est une assez bonne surprise.



Disponível em: <[www.pixagain.org/index.php?article102/critique-rio](http://www.pixagain.org/index.php?article102/critique-rio)>. Acesso em: 1 jun. 2011. [Adaptado]

### Questão 55

Em "il va rencontrer des animaux qui vont l'aider à **leur** échapper" (linhas 13 e 14), os referentes dos termos em destaque são, **respectivamente**,

- A) Linda e Brésil.
- B) Perla e Blu.
- C) Blu e contrebandiers.
- D) Brésil e animaux.

---

### Questão 56

A palavra destacada em "Et cela **durant** tout le film car son atout principal est d'être haut en couleurs!" pode ser substituída, sem alteração de significado, por

- A) Avant.
- B) Pendant.
- C) Quand.
- D) Depuis.

---

### Questão 57

A vinda da arara ao Brasil tinha como objetivo:

- A) viver no calor.
- B) rever seus amigos.
- C) perpetuar a espécie.
- D) fugir dos contrabandistas.

### Questão 58

Ao longo do filme, segundo a resenha, o grande destaque são as

- A) personagens exóticas.
- B) cores vivas.
- C) músicas brasileiras.
- D) paisagens exuberantes.

---

### Questão 59

O termo destacado em "**Dès** la première scène" (linha 19 ) poderia ser substituído, sem alteração de sentido, por:

- A) du côté de
- B) dans
- C) sous
- D) à partir de

---

### Questão 60

Na frase "Pourtant, on retrouve bien la patte graphique des créateurs du délirant l'Âge de Glace", « **pourtant** » estabelece uma relação semântica de

- A) condição.
- B) conclusão.
- C) oposição.
- D) consequência.