

### Instruções

- 1 Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado para isso.
- 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 - Espanhol** ▶ 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 as 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

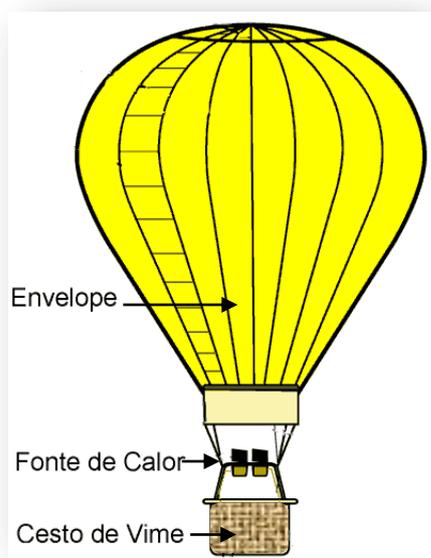
89 Ac (227)	90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No 259	103 Lr (262)
-------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------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

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

Fonte: IUPAC, 2005.

**Questão 1**

Um balão de ar quente é constituído por um saco de tecido sintético, chamado envelope, o qual é capaz de conter ar aquecido. Embaixo do envelope, há um cesto de vime, para o transporte de passageiros, e uma fonte de calor, conforme ilustra a figura a seguir.



Para que o balão suba, aquece-se o ar no interior do envelope e, com isso, inicia-se a flutuação do balão. Essa flutuação ocorre porque, com o aquecimento do ar no interior do envelope,

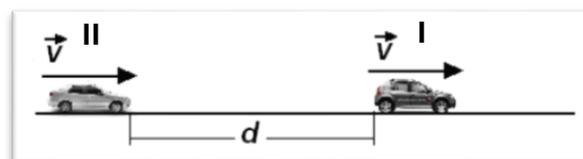
- A) a densidade do ar diminui, tornando o peso do balão menor que o empuxo.
- B) a pressão externa do ar sobre o balão aumenta, tornando seu peso menor que o empuxo.
- C) a densidade do ar diminui, tornando o peso do balão maior que o empuxo.
- D) a pressão externa do ar sobre o balão aumenta, tornando seu peso maior que o empuxo.

**Questão 2**

Após ser conscientizado por uma campanha da Polícia Rodoviária Federal, um motorista deseja saber qual a distância mínima que ele deveria manter de um veículo que trafegasse a sua frente, na mesma direção e sentido, para evitar uma possível colisão caso esse veículo freasse repentinamente, obrigando-o a também frear bruscamente.

Pesquisando na internet, ele encontrou o valor de 0,6 segundos para o tempo de reação de um motorista, isto é, o intervalo de tempo entre ele perceber que o veículo a

sua frente freou e o instante em que ele aciona os freios. A figura a seguir ilustra uma situação em que dois veículos de passeio trafegam na mesma direção e sentido.



Considere que: os dois veículos estão a 72 km/h (20 m/s); o motorista do veículo I acionou os freios quando o veículo II se encontrava a uma distância  $d$ ; e, durante a frenagem, os veículos percorrem a mesma distância. Nessa situação, é correto afirmar:

- A) a distância mínima,  $d$ , entre os veículos, para que não ocorra colisão, deve ser 20m.
- B) a distância mínima,  $d$ , entre os veículos, para que não ocorra colisão, deve ser 10m.
- C) a distância mínima,  $d$ , entre os veículos, para que não ocorra colisão, deve ser 24m.
- D) a distância mínima,  $d$ , entre os veículos, para que não ocorra colisão, deve ser 12m.

**Questão 3**

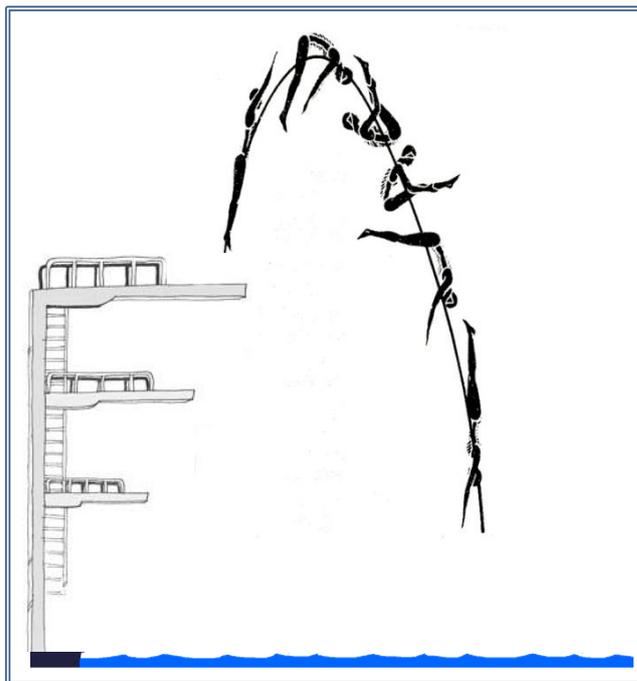
Quando olhamos para o céu noturno, vemos uma grande quantidade de estrelas, muitas das quais se encontram a dezenas e até a centenas de anos-luz de distância da Terra. Na verdade, estamos observando as estrelas como elas eram há dezenas, centenas ou até milhares de anos, e algumas delas podem nem mais existir atualmente.

Esse fato ocorre porque

- A) a velocidade da luz no vácuo é infinita e não depende do movimento relativo entre fontes e observadores.
- B) a velocidade da luz no vácuo, apesar de ser muito grande, é finita e depende do movimento relativo entre fontes e observadores.
- C) a velocidade da luz no vácuo, apesar de ser muito grande, é finita e não depende do movimento relativo entre fontes e observadores.
- D) a velocidade da luz no vácuo é infinita e depende do movimento relativo entre fontes e observadores.

#### Questão 4

Um dos esportes olímpicos mais tradicionais é o salto ornamental em piscina. Nele, o atleta salta do alto de um trampolim visando executar uma trajetória parabólica até atingir a água. Aliado a esse movimento, ele tem de executar outros movimentos, pontuados pelos juízes, como o de encolher momentaneamente braços e pernas de modo que, além da trajetória parabólica de seu centro de massa, ele passe também a girar seu corpo em torno do seu centro de massa. No final do salto, ele estica novamente os braços e as pernas visando cair de cabeça na água. Essa sequência de movimentos está representada na figura ao lado.



Comparando o movimento inicial feito pelo atleta com braços e pernas estendidos ao movimento realizado com esses membros dobrados junto ao tronco, a lei de conservação do momento angular permite afirmar que

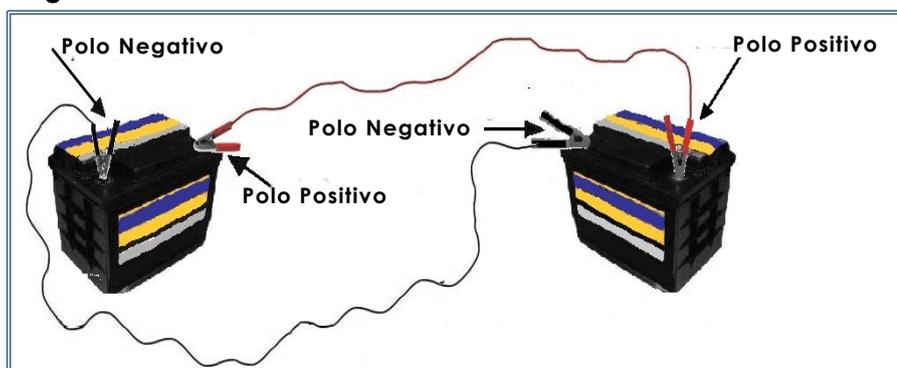
- A) há uma diminuição do momento de inércia do atleta e, portanto, uma diminuição na sua velocidade de rotação.
- B) há uma diminuição do momento de inércia do atleta e, portanto, um aumento na sua velocidade de rotação.
- C) há um aumento do momento de inércia do atleta e, portanto, um aumento na sua velocidade de rotação.
- D) há um aumento do momento de inércia do atleta e, portanto, uma diminuição na sua velocidade de rotação.

#### Questão 5

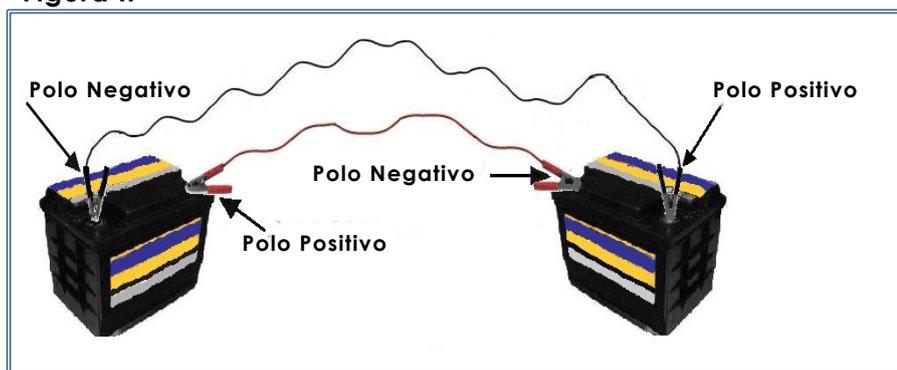
Em uma situação em que a bateria de um carro está descarregada e, portanto, não é possível dar a partida no motor, geralmente uma bateria carregada é ligada à bateria do carro para fazê-lo funcionar.

As figuras I e II abaixo representam duas alternativas para interligar as duas baterias através de fios condutores.

Figura I



**Figura II**



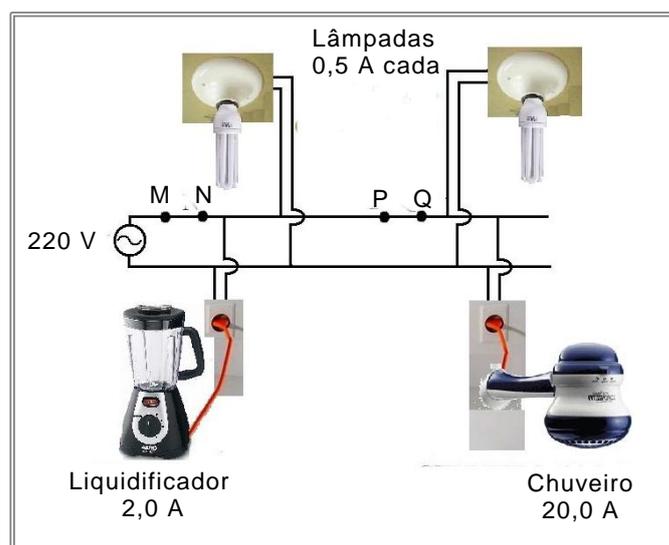
A figura que representa a ligação correta é a

- A) II, cuja ligação é do tipo em série.
- B) II, cuja ligação é do tipo em paralelo.
- C) I, cuja ligação é do tipo em série.
- D) I, cuja ligação é do tipo em paralelo.

### Questão 6

O principal dispositivo de proteção de um circuito elétrico residencial é o fusível, cuja posição deve ser escolhida de modo que ele efetivamente cumpra sua finalidade. O valor máximo de corrente que um fusível suporta sem interrompê-la (desligar ou queimar) é especificado pelo fabricante. Quando todos os componentes do circuito residencial estão ligados, a corrente elétrica nesse circuito deve ter valor menor que o especificado no fusível de proteção.

O esquema abaixo representa um circuito residencial composto de um liquidificador, duas lâmpadas e um chuveiro elétrico e as respectivas intensidades de corrente elétrica que circulam em cada um desses equipamentos quando ligados.

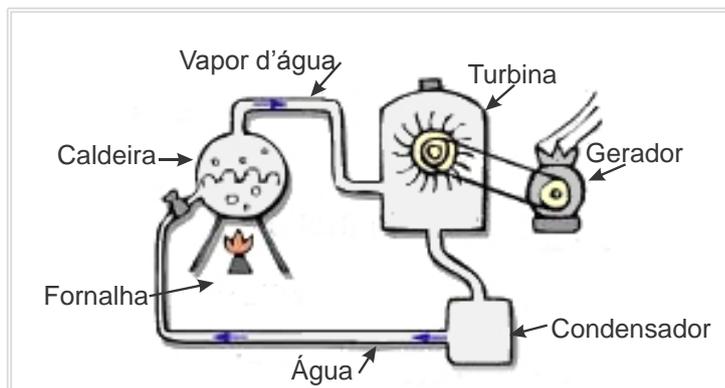


Para a adequada proteção desse circuito elétrico, o fusível deve ser

- A) de 20 A e instalado entre os pontos M e N.
- B) de 25 A e instalado entre os pontos M e N.
- C) de 25 A e instalado entre os pontos P e Q.
- D) de 20 A e instalado entre os pontos P e Q.

### Questão 7

A biomassa é uma das principais fontes de energia renovável e, portanto, máquinas que a utilizam como combustível para geração de energia são importantes do ponto de vista ambiental. Um exemplo bastante comum é o uso da biomassa com o objetivo de acionar uma turbina a vapor para gerar trabalho. A figura ao lado mostra, esquematicamente, uma usina termoelétrica simplificada.



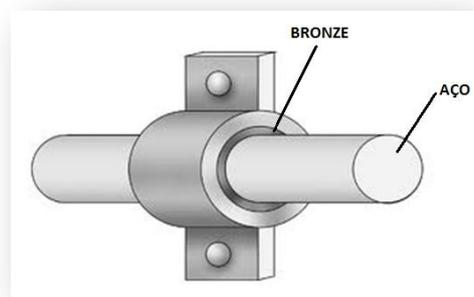
Nessa termoelétrica, a queima da biomassa na fornalha produz calor, que aquece a água da caldeira e gera vapor a alta pressão. O vapor, por sua vez, é conduzido por tubulações até a turbina que, sob a ação deste, passa a girar suas pás.

Considere desprezíveis as perdas de calor devido às diferenças de temperatura entre as partes dessa máquina térmica e o ambiente. Nesse contexto, a variação da energia interna da água da caldeira

- A) é maior que a soma do calor a ela fornecido pela queima da biomassa com o trabalho realizado sobre a turbina.
- B) é igual à soma do calor a ela fornecido pela queima da biomassa com o trabalho realizado sobre a turbina.
- C) é igual à diferença entre o calor a ela fornecido pela queima da biomassa e o trabalho realizado sobre a turbina.
- D) é maior que a diferença entre calor a ela fornecido pela queima da biomassa e o trabalho realizado sobre a turbina.

### Questão 8

Em uma oficina mecânica, o mecânico recebeu um mancal “engripado”, isto é, o eixo de aço está colado à bucha de bronze, conforme mostra a figura ao lado. Nessa situação, como o eixo de aço está colado à bucha de bronze devido à falta de uso e à oxidação entre as peças, faz-se necessário separar essas peças com o mínimo de impacto de modo que elas possam voltar a funcionar normalmente.



Existem dois procedimentos que podem ser usados para separar as peças: o aquecimento ou o resfriamento do mancal (conjunto eixo e bucha).

Sabendo-se que o coeficiente de dilatação térmica linear do aço é menor que o do bronze, para separar o eixo da bucha, o conjunto deve ser

- A) aquecido, uma vez que, nesse caso, o diâmetro do eixo aumenta mais que o da bucha.
- B) aquecido, uma vez que, nesse caso, o diâmetro da bucha aumenta mais que o do eixo.
- C) esfriado, uma vez que, nesse caso, o diâmetro da bucha diminui mais que o do eixo.
- D) esfriado, uma vez que, nesse caso, o diâmetro do eixo diminui mais que o da bucha.

### Questão 9

O violão, instrumento musical bastante popular, possui seis cordas com espessuras e massas diferentes, resultando em diferentes densidades lineares. As extremidades de cada corda são fixadas como mostra a figura abaixo.



Para produzir sons mais agudos ou mais graves, o violonista dispõe de duas alternativas: aumentar ou diminuir a tensão sobre a corda; e reduzir ou aumentar seu comprimento efetivo ao pressioná-la em determinados pontos ao longo do braço do instrumento. Para uma dada tensão,  $F$ , e um dado comprimento,  $L$ , a frequência de vibração,  $f$ , de uma corda de densidade linear  $\mu$  é determinada pela expressão

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Levando em consideração as características descritas acima, para tocar uma determinada corda de violão visando produzir um som mais agudo, o violonista deverá

- A) diminuir o comprimento efetivo da corda, ou aumentar sua tensão.
- B) aumentar o comprimento efetivo da corda, ou diminuir sua tensão.
- C) diminuir o comprimento efetivo da corda, ou diminuir sua tensão.
- D) aumentar o comprimento efetivo da corda, ou aumentar sua tensão.

---

### Questão 10

O Diodo Emissor de Luz (LED) é um dispositivo eletrônico capaz de emitir luz visível e tem sido utilizado nas mais variadas aplicações. A mais recente é sua utilização na iluminação de ambientes devido ao seu baixo consumo de energia e à sua grande durabilidade.

Atualmente, dispomos de tecnologia capaz de produzir tais dispositivos para emissão de luz em diversas cores, como, por exemplo, a cor vermelha de comprimento de onda,  $\lambda_V$ , igual a 629 nm, e a cor azul, de comprimento de onda,  $\lambda_A$ , igual a 469 nm.

A energia,  $E$ , dos fótons emitidos por cada um dos LEDs é determinada a partir da equação de Einstein  $E=hf$  onde  $h$  é a constante de Planck, e  $f$  é a frequência do fóton emitido.

Sabendo ainda que  $c= \lambda f$ , onde  $c$  é a velocidade da luz no vácuo e  $\lambda$ , o comprimento de onda do fóton, é correto afirmar que

- A) o fóton correspondente à cor vermelha tem menos energia que o fóton correspondente à cor azul, pois sua frequência é menor que a do fóton de cor azul.
- B) o fóton correspondente à cor vermelha tem mais energia que o fóton correspondente à cor azul, pois sua frequência é maior que a do fóton de cor azul.
- C) o fóton correspondente à cor azul tem menos energia que o fóton correspondente à cor vermelha, pois seu comprimento de onda é maior que o do fóton de cor vermelha.
- D) o fóton correspondente à cor vermelha tem mais energia que o fóton correspondente à cor azul, pois seu comprimento de onda é menor que a do fóton de cor azul.

### Questão 11

O Sol irradia energia para o espaço sideral. Essa energia tem origem na sua autocontração gravitacional. Nesse processo, os íons de hidrogênio (prótons) contidos no seu interior adquirem velocidades muito altas, o que os leva a atingirem temperaturas da ordem de milhões de graus. Com isso, têm início reações exotérmicas de fusão nuclear, nas quais núcleos de hidrogênio são fundidos, gerando núcleos de He (Hélio) e propiciando a produção da radiação, que é emitida para o espaço. Parte dessa radiação atinge a Terra e é a principal fonte de toda a energia que utilizamos.

Nesse contexto, a sequência de formas de energias que culmina com a emissão da radiação solar que atinge a terra é

- A) Térmica → Potencial Gravitacional → Energia de Massa → Cinética → Eletromagnética.
- B) Cinética → Térmica → Energia de Massa → Potencial Gravitacional → Eletromagnética.
- C) Energia de Massa → Potencial Gravitacional → Cinética → Térmica → Eletromagnética.
- D) Potencial Gravitacional → Cinética → Térmica → Energia de Massa → Eletromagnética.

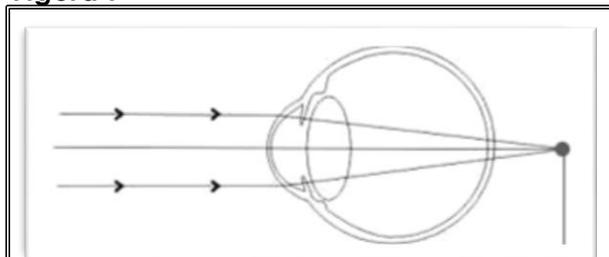
### Questão 12

Durante uma consulta ao seu médico oftalmologista, um estudante obteve uma receita com as especificações dos óculos que ele deve usar para corrigir seus defeitos de visão. Os dados da receita estão apresentados no quadro abaixo.

		<b>Esférica</b> (dioptrias)	<b>Cilíndrica</b> (dioptrias)	<b>Eixo</b>	<b>D.P</b>
Para Longe	OD				
	OE				
Para Perto	OD	+ 2,0			
	OE	+ 2,0			

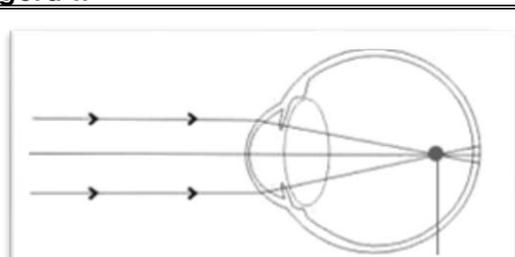
Em suas aulas de física, ele havia aprendido como se formam as imagens no olho hipermetrópe e no míope, as quais estão representadas nas Figuras I e II abaixo.

**Figura I**



No Olho Hipermetrópe, a imagem se forma depois da retina

**Figura II**



No Olho Míope, a imagem se forma antes da retina

Sabendo que a dioptria,  $D$ , popularmente conhecida como “grau da lente”, é determinada pelo inverso da distância focal  $f(m)$ , medida em metros, isto é,  $D = \frac{1}{f(m)}$ ,

é correto afirmar que o estudante é

- A) hipermetrópe, e as lentes de seus óculos devem ter distância focal igual a 0,5 m.
- B) hipermetrópe, e as lentes de seus óculos devem ter distância focal igual a 2,0 m.
- C) míope, e as lentes de seus óculos devem ter distância focal igual a 0,5 m.
- D) míope, e as lentes de seus óculos devem ter distância focal igual a 2,0 m.

### Questão 13

Lavosier, no seu livro Tratado Elementar de Química (1789), referindo-se à importância da linguagem da química como ciência, escreveu:

“E como as palavras são as que conservam e transmitem as ideias, resulta que não se pode aperfeiçoar a linguagem sem se aperfeiçoar a ciência, como tampouco a ciência sem a linguagem; e por muito certo que fossem os fatos, por muito justas as ideias que os originaram, somente transmitiríamos impressões falsas se não tivéssemos expressões exatas para nomeá-los.”

Conhecer essa linguagem é essencial para se compreender a química como ciência. As fórmulas químicas são representações que fazem parte de sua linguagem. A seguir, estão representadas quatro espécies químicas.

I	II	III	IV
$\text{CH}_3^*$	$\text{ClO}^-$	$\text{NaOH}$	$\text{CaO}$

Em relação às informações que as fórmulas químicas oferecem, é correto afirmar:

- A) A estrutura II representa um cátion.
- B) A estrutura I representa um radical livre.
- C) A estrutura III representa um ácido inorgânico.
- D) A estrutura IV representa um óxido ácido.

### Questão 14

O etino ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ), conhecido como acetileno, é bastante usado em solda de metais. Quando obtido na indústria, pode apresentar impurezas como o sulfeto de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{S}$ ), molécula de geometria angular. Se o gás acetileno contiver essa impureza, pode ser purificado fazendo-o passar através de

- A) éter metílico ( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ), pois o  $\text{H}_2\text{S}$  é dissolvido, e o etino, pelo fato de ser formado por moléculas polares, não se dissolve nele.
- B) tetracloreto de carbono líquido ( $\text{CCl}_4$ ), pois o  $\text{H}_2\text{S}$  é dissolvido, e o etino, pelo fato de ser formado por moléculas apolares, não se dissolve nele.

- C) água líquida ( $\text{H}_2\text{O}$ ), pois o  $\text{H}_2\text{S}$  é dissolvido, e o etino, pelo fato de ser formado por moléculas apolares, não se dissolve nela.
- D) pentano ( $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ), pois o  $\text{H}_2\text{S}$  é dissolvido, e o etino, pelo fato de ser formado por moléculas polares e apolares, não se dissolve nele.

### Questão 15

A purificação do cobre é essencial para sua aplicação em fios condutores de corrente elétrica. Como esse metal contém impurezas de ferro, zinco, ouro e platina, é preciso realizar um processo de purificação na indústria para obtê-lo com mais de 99% de pureza. Para isso, é necessário colocá-lo no anodo de uma cuba com solução aquosa de sulfato de cobre e aplicar corrente elétrica de forma a depositá-lo no catodo, fazendo-o atingir essa pureza. Apesar de ser um método lento e de consumir grande quantidade de energia, os custos de produção são compensados pelos subprodutos do processo, que são metais como ouro, platina e prata. O método de purificação do cobre é conhecido como

- A) pilha galvânica, sendo que, no anodo, ocorre a oxidação do cobre metálico, e o metal que se deposita no catodo é resultado da redução dos íons  $\text{Cu}^{2+}$  da solução aquosa.
- B) eletrólise, sendo que, no anodo, ocorre a oxidação do cobre metálico, e o metal que se deposita no catodo é resultado da redução dos íons  $\text{Cu}^{2+}$  da solução aquosa.
- C) eletrólise, sendo que, no anodo, ocorre a redução do cobre metálico, e o metal que se deposita no catodo é resultado da oxidação dos íons  $\text{Cu}^{2+}$  da solução aquosa.
- D) pilha galvânica, sendo que, no anodo, ocorre a redução do cobre metálico, e o metal que se deposita no catodo é resultado da oxidação dos íons  $\text{Cu}^{2+}$  da solução aquosa.

### Questão 16

O efeito fotoelétrico está presente no cotidiano, por exemplo, no mecanismo que permite o funcionamento das portas dos *shoppings* e nos sistemas de iluminação pública, por meio dos quais as lâmpadas acendem e apagam. Esse efeito acontece porque, nas células fotoelétricas, os metais emitem elétrons quando são iluminados em determinadas condições. O potássio e o sódio são usados na produção de determinadas células fotoelétricas pela relativa facilidade de seus átomos emitirem elétrons quando ganham energia. Segundo sua posição na Tabela Periódica, o uso desses metais está relacionado com

- A) o baixo valor do potencial de ionização dos átomos desses metais.
- B) o alto valor da afinidade eletrônica dos átomos desses metais.
- C) o alto valor da eletronegatividade dos átomos desses metais.
- D) o alto valor do potencial de ionização dos átomos desses metais.

### Questão 17

No ano de 2012, completam-se 50 anos da perda da “nobreza” dos chamados gases nobres, a qual ocorreu em 1962, quando o químico inglês Neil Bartlett conseguiu sintetizar o  $Xe[PtF_6]$  ao fazer reagir o Xenônio com um poderoso agente oxidante, como o hexafluoreto de platina  $PtF_6$ .



Disponível em:  
<<http://blog.educacional.com.br/ciencias/afins/2012/05/23/nobreza-perdida>>.  
Acesso em: 25 jun. 2012.

Esses gases eram chamados assim, pois, na época de sua descoberta, foram julgados como sendo não reativos, ou inertes, permanecendo “imaculados”.

A explicação para a não reatividade dos gases nobres se fundamentava

- A) na regra do dueto, segundo a qual a configuração de dois elétrons no último nível confere estabilidade aos átomos.

- B) na regra do octeto, segundo a qual a configuração de oito elétrons no penúltimo nível confere estabilidade aos átomos.

- C) na regra do octeto, segundo a qual a configuração de oito elétrons no último nível confere estabilidade aos átomos.

- D) na regra do dueto, segundo a qual a configuração de dois elétrons no penúltimo nível confere estabilidade aos átomos.

### Questão 18

Os flavorizantes são ésteres artificiais, substâncias que dão, a alguns alimentos, o “flavor” (sabor mais aroma) característico, como é o caso dos aromas das frutas. O butanoato de etila é o éster que confere o cheiro característico do abacaxi e é obtido pela reação de esterificação do ácido butílico com o etanol em presença de um ácido mineral forte como catalisador, que pode ser o ácido sulfúrico ou o ácido fosfórico. A reação de obtenção do éster é

- A) de simples troca.

- B) de dupla troca.

- C) de decomposição.

- D) de precipitação.

### Questão 19

Uma lei química expressa regularidades dos processos químicos, permitindo explicá-los e também fazer previsões de comportamentos de fenômenos que pertencem ao contexto de aplicação dessa lei. Por exemplo, a Lei das Proporções Constantes de Proust expressa uma das mais importantes regularidades da natureza. Segundo essa lei,

- A) a composição química das substâncias compostas é sempre constante, não importando qual a sua origem, mas depende do método utilizado, na indústria ou no laboratório, para obtê-las.

- B) a composição química das misturas é sempre constante, não importando qual sua origem mas depende do método utilizado, na indústria ou no laboratório, para obtê-las.

- C) a composição química das misturas é sempre constante, não importando qual sua origem ou o método para obtê-las.

- D) a composição química das substâncias compostas é sempre constante, não importando qual a sua origem ou o método para obtê-las.

### Questão 20

O pH é um dos parâmetros da qualidade da água doce para consumo. Os valores dos parâmetros da qualidade da água para consumo são regulados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), entre outros órgãos reguladores. Na Resolução nº 357/2005 do Conama, em relação ao pH para águas doces, definem-se valores aceitos, como os apresentados no quadro abaixo.

Classe de água doce	Usos principais	pH
1	Destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado, e à proteção de comunidades aquáticas.	6 a 9
2	Destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, à proteção de comunidades aquáticas e à recreação de contato primário, entre outras.	6 a 9
3	Destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado.	6 a 9

Em um laboratório de análise de águas, obtêm-se os seguintes valores de  $[H_3O^+]$  para quatro amostras de águas, identificadas como IAD, IIAD, IIIAD e IVAD.

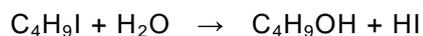
Amostra	$[H_3O^+]$ em mol/L
IAD	$10^{-4}$
IIAD	$10^{-5}$
IIIAD	$10^{-7}$
IVAD	$10^{-10}$

Em relação à qualidade da água, a amostra adequada para consumo humano é a

- A) IIIAD.
- B) IIAD.
- C) IVAD.
- D) IAD.

### Questão 21

A reação do iodeto de butilo terciário ( $C_4H_9I$ ) com a água a  $25^\circ C$  pode ser estudada do ponto de vista da cinética química. A equação da reação é mostrada a seguir:

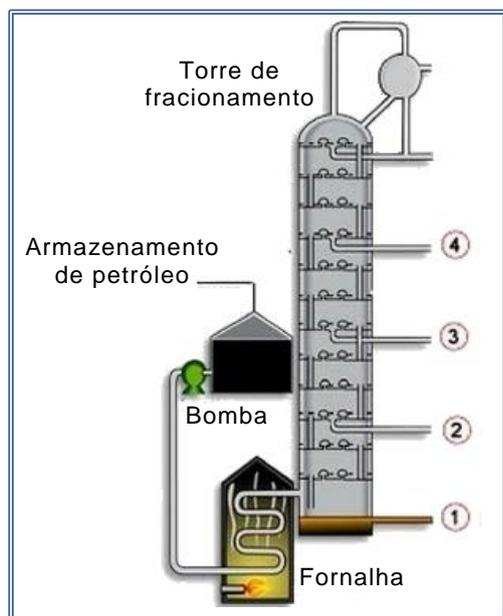


Nessas condições, o HI, que é um dos produtos da reação, comporta-se como um eletrólito forte e solúvel. Dessa forma, pode-se fazer um estudo da cinética dessa reação, medindo-se

- A) o aumento da condutividade do meio, já que as moléculas de HI não se dissociam.
- B) a diminuição da condutividade do meio, já que as moléculas de HI não se dissociam.
- C) a diminuição da condutividade do meio, já que as moléculas de HI se dissociam.
- D) o aumento da condutividade do meio, já que as moléculas de HI se dissociam.

### Questão 22

O Rio Grande do Norte é o maior produtor de petróleo do Brasil em terra. O petróleo bruto é processado nas refinarias para separar seus componentes por destilação fracionada. Esse processo é baseado nas diferenças das temperaturas de ebulição das substâncias relativamente próximas. A figura abaixo representa o esquema de uma torre de destilação fracionada para o refinamento do petróleo bruto. Nela, os números de 1 a 4 indicam as seções nas quais as frações do destilado são obtidas. Na tabela ao lado da figura, são apresentadas características de algumas das frações obtidas na destilação fracionada do petróleo bruto.



Fração	Número de átomos de carbono na molécula	Faixa da Temperatura de ebulição °C
gasolina	5 a 10	40 a 175
querosene	11 a 12	175 a 235
óleo combustível	13 a 17	235 a 305
óleo lubrificante	Acima de 17	Acima de 305

Para a análise da qualidade da destilação, um técnico deve coletar uma amostra de querosene na torre de destilação. Essa amostra deve ser coletada

- A) na Seção 3.
- B) na Seção 2.
- C) na Seção 1.
- D) na Seção 4.

### Questão 23

A anfetamina, de fórmula  $C_6H_5-CH_2-CH(NH_2)-CH_3$ , é um fármaco com ação estimulante sobre o sistema nervoso central. Esse fármaco pode ser representado por dois compostos que apresentam a mesma fórmula estrutural, mas só um deles tem efeito fisiológico. A obtenção de medicamentos que tenham esse comportamento constitui um desafio para os químicos. O Prêmio Nobel de Química, em 2001, foi outorgado aos químicos William S. Knowles (EUA), K. Barry Sharpless (EUA) e Ryoji Noyori (Japão) por desenvolverem métodos de sínteses com catalisadores assimétricos que permitem obter o enantiômero que interessa. O comportamento da anfetamina e os trabalhos dos químicos laureados com o Nobel dizem respeito

- A) à isomeria de função em compostos com a mesma composição e com estruturas diferentes.
- B) à isomeria ótica em compostos que têm, pelos menos, um carbono assimétrico.
- C) à isomeria plana em compostos com a mesma composição e com estruturas diferentes.
- D) à isomeria geométrica em compostos que têm, pelo menos, um carbono assimétrico.

#### Questão 24

O ferro é encontrado, nos alimentos, no estado de oxidação 3+, ou seja, como Fe (III), mas, para que possa ser absorvido pelo organismo, deve apresentar-se no estado de oxidação 2+, ou seja, como Fe (II).

Contribuem, para a transformação do Fe (III) em Fe (II), substâncias redutoras presentes no suco gástrico. Por sua vez, outras substâncias podem facilitar ou dificultar a biodisponibilidade do Fe (II) para sua absorção pelo organismo. Em presença da vitamina C, o Fe (II) forma complexos solúveis, enquanto que, com o oxalato, forma um composto cujo valor de Kps é muito baixo.

Algumas pessoas recomendam consumir espinafre por conter alto teor de Fe (II), mas que também contém elevada quantidade de oxalato. Também aconselham que a feijoada, rica em Fe (II), seja consumida juntamente com suco de laranja, rico em vitamina C. Em relação às recomendações para se consumir espinafre com o suco de laranja, nessas condições, é correto afirmar:

- A) O espinafre é uma boa fonte de Fe (II) biodisponível, uma vez que se forma oxalato de Fe (II) muito solúvel, o que facilita sua absorção pelo organismo.
- B) O espinafre não é uma boa fonte de Fe (II) biodisponível, uma vez que se forma oxalato de Fe (II) pouco solúvel, o que dificulta sua absorção pelo organismo.
- C) O complexo formado pela vitamina C com o Fe (II) apresenta elevado valor de Kps, o que dificulta sua absorção.
- D) O complexo formado pela vitamina C com o Fe (II) apresenta muito baixo valor de Kps, o que facilita sua absorção.

#### Questão 25

Diariamente gastamos energia em tudo o que fazemos – correndo, nadando, dançando, caminhando, pensando e até dormindo. Sobre o processo de obtenção da energia que utilizamos para essas e outras atividades, é correto afirmar:

- A) O dióxido de carbono e a água se originam durante a glicólise, etapa que ocorre no citoplasma da célula.
- B) Na respiração celular, o oxigênio e a glicose são utilizados para a produção de ADP pelas células do corpo.
- C) A glicose utilizada na respiração celular provém da digestão dos carboidratos pelo sistema digestório.
- D) Nesse processo metabólico, o gás carbônico é gerado em menor quantidade quando a produção de energia é elevada.

#### Questão 26

As organelas que estão distribuídas no citoplasma são fundamentais para o funcionamento e para a adaptação das células em suas funções. Tanto maratonistas (corredores de prova de longa distância) quanto insetos voadores, como as abelhas, que sustentam o batimento de suas asas durante muito tempo, possuem uma taxa metabólica elevada em suas células musculares.

As células musculares de maratonistas e de insetos voadores contêm grande quantidade de

- A) vacúolo, que armazena  $Ca^{+2}$  para a contração muscular.
- B) complexo golgiense, que secreta enzimas para sintetizar hormônios.
- C) lisossomo, que faz autofagia para eliminar partes desgastadas das células musculares.
- D) mitocôndria, que fornece energia para a contração muscular.

### Questão 27

A tirinha abaixo apresenta um exemplo de cadeia alimentar.

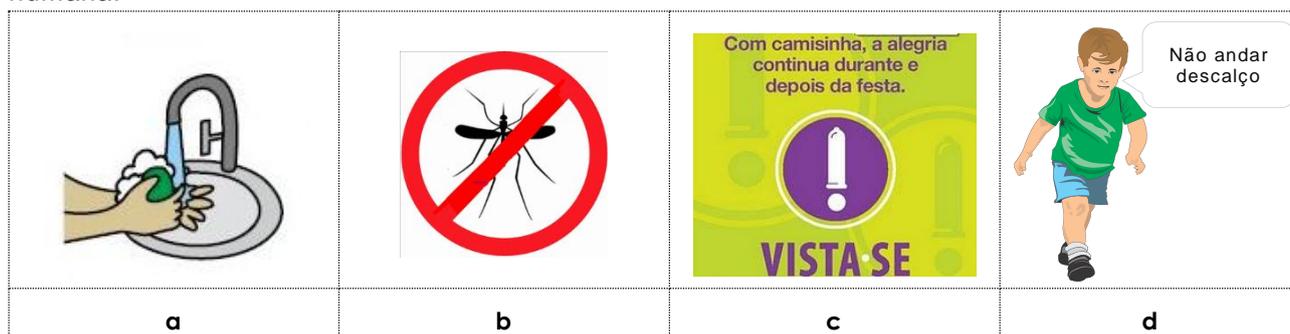


A respeito dessa cadeia alimentar, é correto afirmar:

- A) Os fluxos de matéria e de energia variam de acordo com o tamanho do consumidor, por isso, quanto maior o tamanho do consumidor maiores serão as quantidades de matéria e de energia nele presentes.
- B) As quantidades de matéria e energia presentes em um nível trófico são sempre menores que aquelas presentes no nível trófico seguinte.
- C) A energia e a matéria são conservadas ao longo da cadeia alimentar, e seus valores são equivalentes em cada um dos níveis tróficos representados.
- D) Parte da matéria e parte da energia do alimento saem da cadeia alimentar na forma de fezes, urina, gás carbônico, água e calor, e, por isso, elas são menores no homem.

### Questão 28

A prevenção de doenças é um hábito essencial para a saúde humana. Existem alguns comportamentos simples e saudáveis que devemos cultivar sempre. Observe as figuras abaixo, que representam algumas medidas de prevenção contra doenças frequentes na população humana.



As figuras **a**, **b**, **c** e **d** indicam, **respectivamente**, medidas preventivas contra

- A) giardíase, leishmaniose, amebíase e esquistossomose.
- B) amebíase, gripe H1N1, gonorreia e ancilostomose.
- C) gripe H1N1, malária, tricomoníase e ancilostomose.
- D) tricomoníase, dengue, giardíase e esquistossomose.

### Questão 29

A fibrose cística é uma doença hereditária causada por alelos mutantes, autossômicos, recessivos. Em uma família hipotética, um dos genitores apresentava o fenótipo, enquanto que o outro não. Esses genitores tiveram dois descendentes: um apresentou o fenótipo e o outro não.

Com relação ao genótipo dessa família,

A) ambos genitores seriam heterozigotos, um descendente seria homozigoto recessivo, e o outro, heterozigoto.

B) um dos genitores e um dos descendentes são homozigotos recessivos, e os outros dois, genitor e descendente, são heterozigotos.

C) ambos genitores seriam homozigotos recessivos, um descendente seria homozigoto recessivo e o outro, heterozigoto.

D) um dos genitores seria homozigoto recessivo, enquanto que o outro genitor e os descendentes seriam heterozigotos.

### Questão 30

Uma pessoa foi fazer um hemograma e obteve o resultado abaixo.

#### HEMOGRAMA

	Valores obtidos	Valores referenciais
Hemácias (milhões/mm <sup>3</sup> )	5,12	4,5 a 6,5
Leucócitos (mm <sup>3</sup> )	8.100	4.300 a 10.000
Plaquetas (mm <sup>3</sup> )	90.000	150.000

Considerando os **valores obtidos**, apresentados no resultado do hemograma, é correto afirmar que

A) o número de plaquetas por mm<sup>3</sup> favorece a ocorrência de distúrbios hemorrágicos, caracterizados por uma tendência ao sangramento fácil.

B) a quantidade de plaquetas indica a presença de anemia, associada à dificuldade em transportar o oxigênio e o gás carbônico.

C) o número de leucócitos por mm<sup>3</sup> sugere a presença de infecção bacteriana, caracterizada por uma tendência a hemorragia.

D) a quantidade de hemácias indica que o indivíduo encontra-se devidamente protegido contra os agentes infecciosos.

### Questão 31

Como fazer um salmão comum virar um gigante? O segredo é pegar do Chinook (Salmão originário da Europa) um trecho de DNA denominado promotor do hormônio de crescimento e inseri-lo na célula ovo do salmão do Atlântico Norte. A sequência promotora controla, indiretamente, a produção de proteína que, nesse caso, é a do hormônio de crescimento. Enquanto o salmão oceânico só produz o hormônio do crescimento no verão, o híbrido produz o ano inteiro.

Depois da inserção do DNA do Chinook no salmão do Atlântico Norte, este passa a ser

A) quimera, pois ocorreu a clivagem dos dois alelos do gene que codifica a produção do hormônio do crescimento.

B) clone, pois esse organismo foi gerado artificialmente a partir de óvulos não fecundados, conferindo-lhe vantagens quanto ao seu desenvolvimento.

C) animal transgênico, pois se trata de um organismo que contém materiais genéticos de outro ser vivo, com vantagens em relação ao seu tamanho.

D) organismo geneticamente modificado, pois a inserção do DNA promotor do hormônio do crescimento produz cópias idênticas do salmão gigante.

### Questão 32

Se compararmos o comportamento de animais na busca por alimento, podemos observar que uma anêmona (cnidário) apresenta um comportamento mais restrito do que o camarão (artrópode). O camarão, muitas vezes, adquire seu alimento realizando caça e luta. Essa diferença comportamental se deve ao fato de os artrópodes possuírem

- A) um sistema digestório bem maior, necessitando de uma maior quantidade de alimento, enquanto que o cnidário, por apresentar um sistema digestório simples, alimenta-se muito pouco.
- B) um sistema nervoso maior, tornando-se mais inteligente para efetuar comportamentos variados, enquanto que o sistema nervoso do cnidário é bem menor, o que o torna um animal sésstil.
- C) um sistema digestório mais complexo, obrigando-o a uma busca mais seletiva de alimentos, enquanto que o cnidário possui apenas uma cavidade gastrovascular, permitindo-o se alimentar de qualquer coisa.
- D) um sistema nervoso mais complexo, permitindo uma maior variedade comportamental, enquanto que o cnidário possui um sistema nervoso difuso, que restringe seus comportamentos.

### Questão 33

“Biólogos descrevem nova espécie de perereca que habita as bromélias em áreas de Mata Atlântica, no interior do Rio de Janeiro. A descoberta mostra a importância da conservação de florestas próximas aos grandes centros populacionais. *Scinax insperatus*, nome dado à nova espécie, pertence a um grupo de pererecas bem particulares, que utilizam a água da chuva acumulada nas bromélias para se reproduzirem e criarem seus girinos.



Essas ‘pererequinhas’ medem entre 1cm e 5cm de comprimento e vivem a maior parte de suas vidas dentro dessas plantas, que chegam a acumular cerca de 20 litros de água em seu interior, tornando-se

verdadeiros aquários suspensos essenciais para a proliferação desses animais.”

Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/2011/12/surpresa-nas-bromelias>>. Acesso em: 04 ago. 2012.

Com base no texto, é correto afirmar que esse anfíbio, além de apresentar metamorfose,

- A) apresenta fecundação externa e constitui um dos elementos bióticos do ecossistema presente nas bromélias.
- B) necessita da água para a sua reprodução e atua como ser autótrofo, fornecendo matéria orgânica para a bromélia.
- C) necessita da água para a sua reprodução e estabelece uma relação intraespecífica com as bromélias.
- D) apresenta fecundação interna e externa, na presença de água, e forma o bioma das bromélias.

### Questão 34

“Por se alimentar de matéria orgânica (fezes e carcaças de animais), os besouros escarabeíneos, conhecidos como rola-bosta, participam diretamente do processo de ciclagem de nutrientes, ou seja, promovem o reingresso de elementos químicos presentes em materiais em decomposição na cadeia alimentar do ecossistema. Em uma comunidade, eles podem ser classificados em três grupos de acordo com o tipo de comportamento e a função desempenhada: rodadores (movem a matéria orgânica na superfície), tuneleiros (cavam túneis e transportam o alimento para dentro do solo) e residentes (depositam ovos no bolo de matéria orgânica e não participam do deslocamento do alimento).”

Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/2012/09/efeito-domino>>. Acesso em 03 ago. 2012.

Considerando o enunciado, é correto afirmar:

- A) Os besouros escarabeíneos ocupam nichos diferentes no ecossistema, atuando como produtores, consumidores e decompositores.
- B) A redução de besouros tuneleiros pode ocasionar diminuição da incorporação de matéria orgânica pelo solo.
- C) O transporte da matéria orgânica no solo, feito pelos grupos de tuneleiros e residentes, é indispensável para o equilíbrio do ecossistema.
- D) Na ciclagem de nutrientes presentes na matéria orgânica, a fixação do carbono é efetivada pelo besouro “rola-bosta”.

### Questão 35

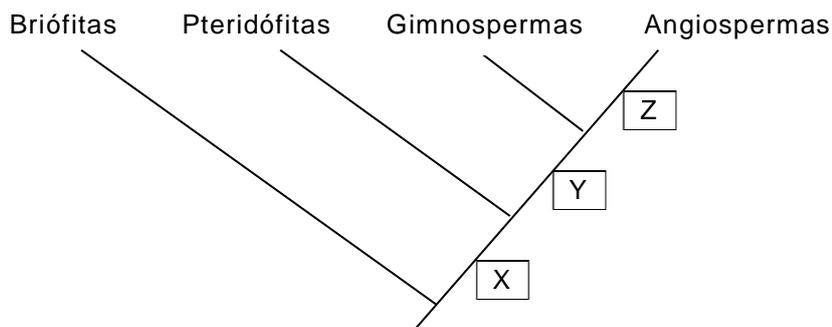
Em um experimento, um tipo de planta que se reproduz tanto de forma sexuada como assexuada é cultivada em dois ambientes artificiais distintos (I e II). No ambiente I, as condições de temperatura e umidade são constantes e não há presença de insetos. No ambiente II, há presença de insetos e a temperatura e a umidade são instáveis.

Considerando os dois ambientes, a reprodução que teria melhor resultado na produção vegetal é:

- A) Nos dois ambientes, reprodução sexuada, pois esta gera indivíduos idênticos que produzem um maior número de plantas.
- B) No ambiente II, reprodução assexuada, pois uma planta bem adaptada irá gerar um descendente também bem adaptado.
- C) Nos dois ambientes, reprodução assexuada, pois esta gera plantas já maduras e adaptadas, não apresentando fragilidades em presença de pragas.
- D) No ambiente II, reprodução sexuada, pois esta gera sempre uma variedade de indivíduos que irão se adaptar a qualquer ambiente.

### Questão 36

As plantas terrestres, que tiveram como predecessores as algas verdes, passaram por uma evolução funcional, ou seja, para conquistarem o ambiente terrestre, as plantas precisaram se adaptar às suas novas condições de vida. Assim, desenvolveram estruturas que determinaram o surgimento de grupos vegetais representados no cladograma abaixo.



As estruturas que correspondem às letras X, Y e Z, assinaladas no cladograma, são, respectivamente,

- A) vasos condutores; flor e fruto; semente.
- B) semente; vasos condutores; flor e fruto.
- C) vasos condutores; semente; flor e fruto.
- D) semente; flor e fruto; vasos condutores.

### Questão 37

Em uma viagem para participar de um torneio de atletismo, uma escola distribuiu seus alunos em quatro ônibus, sendo um deles com os estudantes que participarão do torneio e os outros três com os estudantes que irão fazer parte da torcida. No ônibus I, vão 37 estudantes, no ônibus II, 40 estudantes, no III, vão 44 e, no IV, 46 estudantes. No total de passageiros dos três ônibus que transportam a torcida, a quantidade de meninas é o dobro da de meninos.

Como os atletas estão todos uniformizados, a direção solicitou que o primeiro ônibus a chegar para representar a escola seja o dos atletas.

Para que o pedido seja atendido, o primeiro ônibus a chegar ao local do torneio deve ser o de número

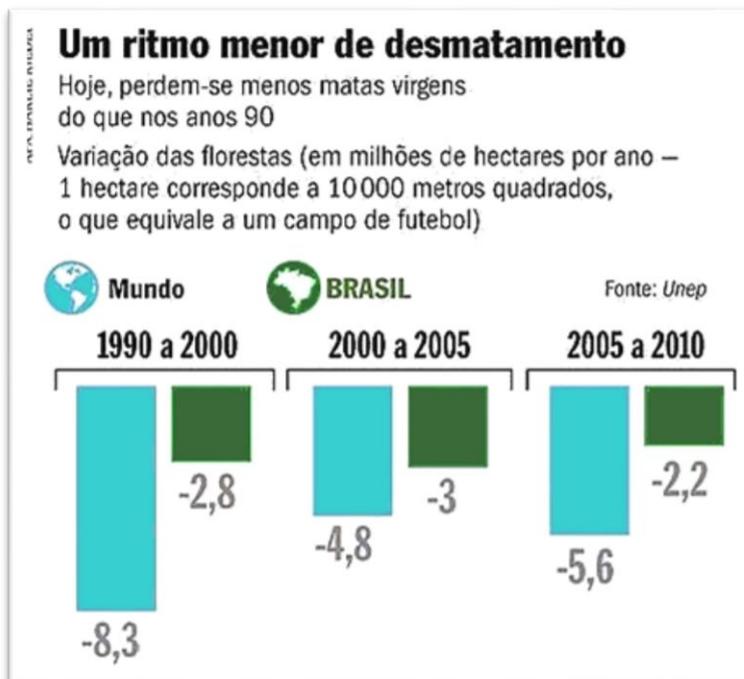
- A) I.
- B) II.
- C) III.
- D) IV.

### Questão 38

O gráfico abaixo, publicado na revista Veja de 13/06/2012, a partir dos dados da Unep, revela uma desaceleração no ritmo de desmatamento das florestas.

Com base nesse gráfico, é correto afirmar:

- A) No Brasil, de 2000 a 2010, o ritmo do desmatamento caiu na ordem de 5,2 milhões de hectares por ano.
- B) No Brasil, de 2000 a 2010, o ritmo do desmatamento caiu na ordem de 2,6 milhões de hectares por ano.
- C) Durante o período apresentado no gráfico, a desaceleração do ritmo do desmatamento no mundo foi três vezes maior que a desaceleração no Brasil.
- D) Na década de noventa, a desaceleração do ritmo do desmatamento das florestas no mundo foi aproximadamente quatro vezes maior que a desaceleração no Brasil.



Veja, São Paulo, nº 2273, p. 99, 13 jun. 2012. [Adaptado]

### Questão 39

Maria pretende comprar um computador cujo preço é R\$ 900,00. O vendedor da loja ofereceu dois planos de pagamento: parcelar o valor em quatro parcelas iguais de R\$ 225,00, sem entrada, ou pagar à vista, com 5% de desconto. Sabendo que o preço do computador será o mesmo no decorrer dos próximos quatro meses, e que dispõe de R\$ 855,00, ela analisou as seguintes possibilidades de compra:

Opção 1	Comprar à vista, com desconto.
Opção 2	Colocar o dinheiro em uma aplicação que rende 1% de juros compostos ao mês e comprar, no final dos quatro meses, por R\$ 900,00.
Opção 3	Colocar o dinheiro em uma aplicação que rende 1% de juros compostos ao mês e comprar a prazo, retirando, todo mês, o valor da prestação.
Opção 4	Colocar o dinheiro em uma aplicação que rende 2,0% de juros compostos ao mês e comprar, três meses depois, pelos R\$ 900,00.

Entre as opções analisadas por Maria, a que oferece maior vantagem financeira no momento é a

- A) opção 2.
- B) opção 1.
- C) opção 4.
- D) opção 3.



### Questão 44

Considere, a seguir, uma tabela com as notas de quatro alunos em três avaliações e a matriz M formada pelos dados dessa tabela.

	Avaliação 1	Avaliação 2	Avaliação 3
Thiago	8	9	6
Maria	6	8	7
Sônia	9	6	6
André	7	8	9

$$M = \begin{pmatrix} 8 & 9 & 6 \\ 6 & 8 & 7 \\ 9 & 6 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

O produto  $\frac{1}{3}M \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  corresponde à média

- A) de todos os alunos na Avaliação 3.                      C) de cada aluno nas três avaliações.  
B) de cada avaliação.    D) de todos os alunos na Avaliação 2.

### Questão 45

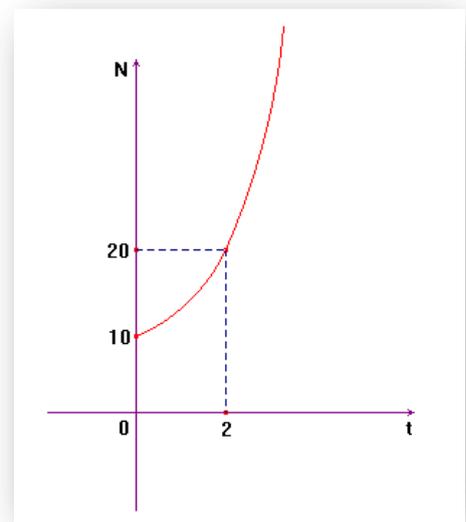
A pedido do seu orientador, um bolsista de um laboratório de biologia construiu o gráfico ao lado a partir dos dados obtidos no monitoramento do crescimento de uma cultura de micro-organismos.

Analisando o gráfico, o bolsista informou ao orientador que a cultura crescia segundo o modelo matemático,  $N = k \cdot 2^{at}$ , com t em horas e N em milhares de micro-organismos.

Para constatar que o modelo matemático apresentado pelo bolsista estava correto, o orientador coletou novos dados com t=4 horas e t= 8 horas.

Para que o modelo construído pelo bolsista esteja correto, nesse período, o orientador deve ter obtido um aumento na quantidade de micro-organismos de

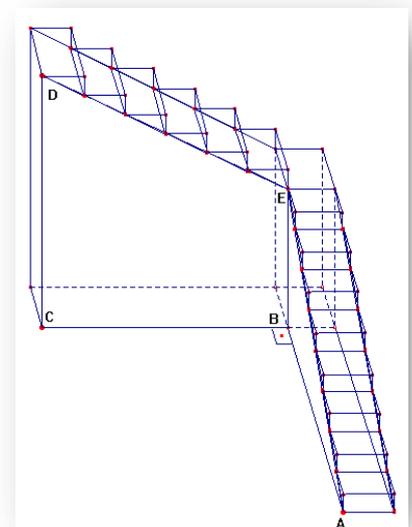
- A) 80.000.    C) 40.000.  
B) 160.000.    D) 120.000.



### Questão 46

A escadaria ao lado tem oito batentes no primeiro lance e seis, no segundo lance de escada. Sabendo que cada batente tem 20cm de altura e 30cm de comprimento (profundidade), a tangente do ângulo  $C\hat{A}D$  mede:

- A)  $\frac{9}{10}$   
B)  $\frac{14}{15}$   
C)  $\frac{29}{30}$   
D) 1



### Questão 47

Uma indústria compra placas de alumínio em formato retangular e as corta em quatro partes, das quais duas têm a forma de triângulos retângulos isósceles (Fig. 1). Depois, reordena as quatro partes para construir novas placas no formato apresentado na Fig. 2.

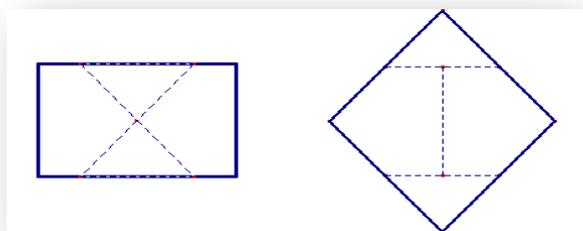


Fig. 1: Placa retangular

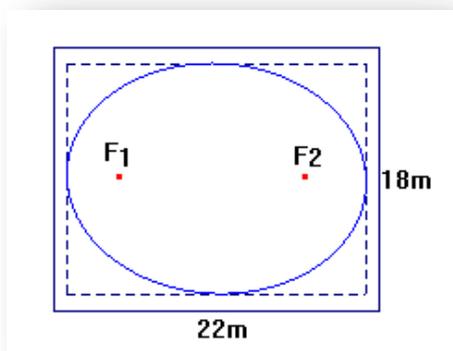
Fig. 2: Nova placa

Se a medida do lado menor da placa retangular é 30 cm, a medida do lado maior é

- A) 70 cm.
- B) 40 cm.
- C) 50 cm.
- D) 60 cm.

### Questão 48

Um arquiteto projetou, para um salão de dimensões 22 m por 18 m, um teto de gesso em formato de elipse com o eixo maior medindo 20 m e o eixo menor, 16 m, conforme ilustra a figura abaixo.



O aplicador do gesso afirmou que saberia desenhar a elipse, desde que o arquiteto informasse as posições dos focos.

Para orientar o aplicador do gesso, o arquiteto informou que, na direção do eixo maior, a distância entre cada foco e a parede mais próxima é de

- A) 3 m.
- B) 4 m.
- C) 5 m.
- D) 6 m.



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

### Un móvil que atraviesa las paredes

Victoria González

20/04/2012

La ciencia ficción cada vez está más cerca de convertirse en realidad. Un equipo de investigadores de la Universidad de Dallas ha desarrollado un chip que podría hacer que los teléfonos móviles distinguan objetos a través de las paredes. La nueva tecnología podría tener múltiples aplicaciones no solo en el campo de las telecomunicaciones, sino también en otros ámbitos como el de la salud o la economía.

Los investigadores centraron su atención en las ondas electromagnéticas que se propagan en las frecuencias del rango terahertz, que se encuentran entre las ondas microondas y el infrarrojo. El chip desarrollado puede crear imágenes a partir de señales que operan en esta zona del terahertz y para ello emplea pocas lentes, lo que reduce el coste del dispositivo. Por otro lado, los científicos han empleado tecnología CMOS (Semiconductor Complementario de Metal Óxido) para la fabricación del circuito. Esta tecnología es la base de muchos dispositivos electrónicos cotidianos como los teléfonos inteligentes, los ordenadores o los televisores de alta definición. "La combinación de la tecnología CMOS y terahertz implica que, colocando este chip en tu teléfono móvil, lo transformas en un dispositivo que puede ver a través de los objetos", explica Kenneth O, uno de los autores.

Pero, más allá del hecho sorprendente de ver a través de las paredes, ¿qué aplicaciones tendrá este nuevo invento? Esta tecnología permitirá, entre otras cosas, encontrar incrustaciones en las paredes, autenticar documentos o detectar billetes falsificados. Por otro lado, las telecomunicaciones también se beneficiarán del invento, ya que la información se transmite con mayor velocidad en la frecuencia terahertz. Otra de las aplicaciones interesantes se encuentra en el campo de la salud: detección de tumores, diagnóstico de enfermedades o control de la toxicidad del aire son algunos de los usos potenciales del nuevo chip. "Son muchas las cosas que se podrán hacer, cosas que nunca se nos habían ocurrido", resalta el investigador principal, quien ha presentado el chip en la Conferencia Internacional de Circuitos de Estado Sólido.

Disponível em: <<http://www.muyinteresante.es/un-movil-que-atravesia-las-paredes>> Acesso em: 20 abr. 2012. [Adaptado]

#### Questão 49

De acordo com Victoria González, os pesquisadores inventaram

- A) um *chip* que permite detectar rachaduras com a ajuda do infravermelho.
- B) um celular que pode melhorar as telecomunicações.
- C) um celular que pode melhorar a saúde da população.
- D) um *chip* que permite detectar objetos através da parede.

#### Questão 50

Uma das tecnologias citadas no texto já é usada na

- A) construção de fornos de micro-ondas.
- B) fabricação de computadores.
- C) detecção de tumores.
- D) medição de frequência terahertz.

#### Questão 51

No texto, o termo **ello** (linha 9) faz referência

- A) à criação de imagens a partir de sinais que funcionam na zona de terahertz.
- B) ao resultado da pesquisa, que prevê a redução do tamanho dos dispositivos.
- C) à produção de sinais com poucas lentes que reduz a demanda de energia.
- D) ao estudo dos pesquisadores, que se concentra na onda eletromagnética.

### Questão 52

Segundo o texto, o novo dispositivo trará benefícios à economia e às telecomunicações, respectivamente, porque

- A) o dispositivo será vendido mais barato, e serão acrescentadas mais funções aos celulares.
- B) o dispositivo será comprado a preço reduzido, e os celulares serão menos descartáveis.
- C) haverá uma redução no preço dos novos celulares, e a informação será veiculada com mais precisão.
- D) haverá uma redução no custo dos dispositivos, e a informação será veiculada com mais velocidade.

No texto abaixo, que servirá de base para a questão 53, há um diálogo entre Mafalda e Felipe.



QUINO. *Diez años con Mafalda*. 26. ed. Buenos Aires: Ediciones de la Flor, 2010.

### Questão 53

A expressão *Yo que* pode ser substituída, sem alterar seu sentido, por

- A) *si yo fuera*.
- B) *cuando yo sea*.
- C) *yo soy*.
- D) *yo sería*.

O texto abaixo servirá de base para as questões 54, 55, 56 e 57.

#### Llegan los androides sensibles

Distintos laboratorios en todo el mundo trabajan en el desarrollo de robots antropomórficos capaces de reconocer, interpretar y emular nuestros gestos y emociones. Según los expertos, esta capacidad nos permitirá relacionarnos con estas máquinas de forma más natural. De hecho, en un futuro cercano podrían hacerse cargo tanto de las tareas domésticas como de atender algunas de las necesidades de mayores y niños.

Los primeros prototipos, como los geminoides, que parecen copias perfectas de las personas en las que se inspiran, ya son capaces de imitar los ademanes faciales básicos humanos que todos usamos para transmitir ira, alegría, miedo... Es el caso también de Affetto, un inquietante niño-robot diseñado por científicos de la Universidad de Osaka. Minoru Asada, que ha coordinado su construcción, señala, **eso sí**, que aún pasarán años antes de que vean la luz los primeros humanoides realmente inteligentes, ya que el origen de nuestro entendimiento sigue siendo un misterio.

Disponível em: <<http://www.muyinteresante.es/llegan-los-androides-sensibles>> Acesso em: 10 maio 2012.

### Questão 54

No texto, há informações sobre

- A) a possibilidade de construir robôs capazes de reconhecer e imitar emoções humanas.
- B) um robô que é capaz de pensar e agir como um ser humano.
- C) a tentativa de descobrir a origem do pensamento humano por meio da robótica.
- D) um desenho de um menino-robô feito na Universidade de Osaka.

### Questão 55

Segundo o texto, reconhecer gestos e emoções pode

- A) deixar os robôs mais espertos e mais naturais em relação aos humanos.
- B) ajudar os robôs a serem mais ágeis nas tarefas domésticas.
- C) promover uma melhor interação entre os humanos e os robôs.
- D) auxiliar os robôs a lidar com necessidades mais complexas das crianças maiores.

### Questão 56

A expressão **eso sí** (linha 10)

- A) reafirma de forma categórica o que foi dito anteriormente.
- B) acrescenta um novo aspecto ao que já foi dito, contrastando-os.
- C) reforça a afirmação feita por Minoru Asada, justificando-a.
- D) conclui as informações fornecidas sobre a Universidade de Osaka.

### Questão 57

O texto é predominantemente

- A) persuasivo.
- B) ficcional.
- C) informativo.
- D) narrativo.

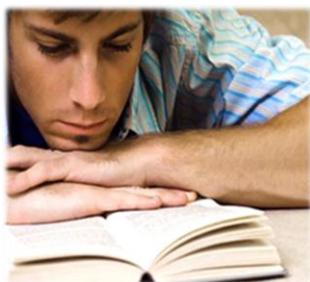
O texto abaixo servirá de base para as questões 58, 59 e 60.

#### Leer un libro puede cambiar nuestra realidad

*Elena Sanz*

09/05/2012

Quando nos sumergimos en la historia de un personaje de ficción mientras leemos un libro, podemos cambiar nuestro pensamiento, nuestras emociones e incluso nuestra forma de pensar para parecernos al personaje, según acaba de demostrar un estudio de la Universidad de Ohio (EE UU) que se publica en la revista *Journal of Personality and Social Psychology*. El fenómeno es espontáneo e inconsciente, y recibe el nombre de "experiencia tomada". Los cambios que produce son normalmente temporales.



En uno de los experimentos llevados a cabo por Lisa Libby y sus colegas, los investigadores detectaron que si una persona lee una historia en la que existe un personaje que participa activamente en política y acude a votar, quien lee estará más dispuesto a votar si hay elecciones después. Además, en otro experimento comprobaron que los lectores que leyeron libros sobre personajes de distinta raza y orientación sexual desarrollan actitudes más favorables hacia grupos diferentes al estereotipo.

No obstante, el fenómeno de la "experiencia tomada" no ocurre siempre que leemos. Solo aparece cuando las personas son capaces de olvidarse de sí mismas mientras leen. De hecho, en otro de los experimentos los científicos impidieron que los lectores se identificaran con los personajes haciendo que leyeran dentro de un cubículo con un espejo en el que veían su imagen reflejada todo el tiempo.

Disponível em: <<http://www.muyinteresante.es/leer-un-libro-puede-cambiar-nuestra-realidad>> Acesso em: 09 maio 2012.

**Questão 58**

Em *Cuando nos sumergimos en la historia de un personaje de ficción mientras leemos un libro* [...], o termo em destaque indica um acontecimento

- A) efêmero.
  - B) simultâneo.
  - C) duradouro.
  - D) ininterrupto.
- 

**Questão 59**

Esse estudo indica que, quando lemos um livro, podemos mudar nosso pensamento se, durante a leitura,

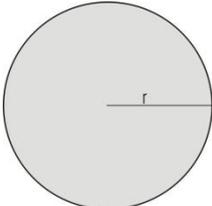
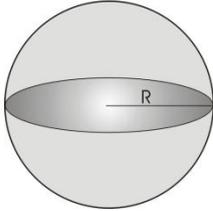
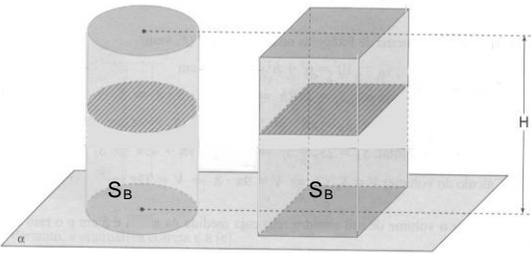
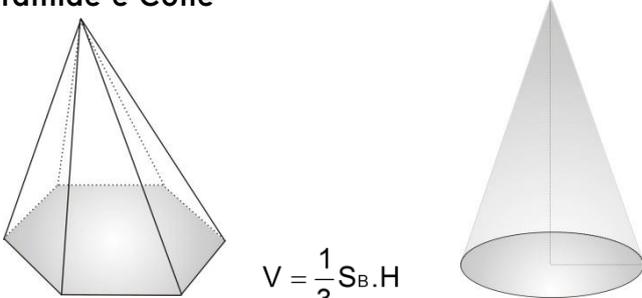
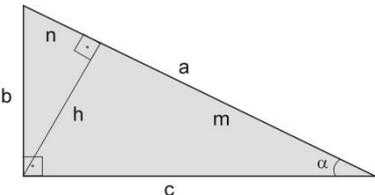
- A) nos esquecermos de nós mesmos.
  - B) formos favoráveis às ações dos personagens.
  - C) nos interessarmos pelo tema abordado.
  - D) imitarmos o modo de vida dos personagens.
- 

**Questão 60**

O objetivo principal do texto é informar sobre

- A) a experiência feita com leitores em um lugar fechado e com espelhos.
  - B) as experiências de Lisa Libby publicadas numa revista americana.
  - C) a descoberta de um novo invento espontâneo e inconsciente.
  - D) as conclusões de um estudo da Universidade de Ohio (EUA).
-

FÓRMULAS E TABELA PARA EVENTUAIS CONSULTAS

<p><b>Círculo</b></p>  <p> <math>A = \pi r^2</math>  <math>C = 2\pi r</math> </p>	<p><b>Esfera</b></p>  <p> <math>A = 4\pi R^2</math>  <math>V = \frac{4}{3}\pi R^3</math> </p>																				
<p><b>Cilindro e Prisma</b></p>  <p> <math>V = S_B H</math>, onde <math>S_B</math> é a área da base         </p>	<p><b>Pirâmide e Cone</b></p>  <p> <math>V = \frac{1}{3} S_B \cdot H</math> </p>																				
<p><b>Triângulo Retângulo</b></p>  <p> <math>A = \frac{b \cdot c}{2} = \frac{a \cdot h}{2}</math>  <math>a^2 = b^2 + c^2</math>  <math>h^2 = m \cdot n</math> </p> <p> <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:  <math>y - y_0 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} (x - x_0)</math> </p> <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> <p>P.A <math>\begin{cases} a_n = a_1 + (n-1) \cdot r \\ S_n = \frac{n \cdot (a_1 + a_n)}{2} \end{cases}</math></p> <p>P.G <math>\begin{cases} a_n = a_1 \cdot q^{n-1} \\ S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1} \end{cases}</math></p>	<p><b>Média entre a e b</b></p> <p>Aritmética: <math>\frac{a+b}{2}</math>      Geométrica: <math>\sqrt{a \cdot b}</math></p> <p>Harmônica: <math>\frac{1}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}}</math>      Ponderada: <math>\frac{P_1 \cdot a + P_2 \cdot b}{P_1 + P_2}</math></p>																				
<p><b>Exponencial e Logaritmo</b></p> <p><math>a^x \cdot a^y = a^{x+y}</math></p> <p><math>\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}</math></p> <p><math>(a^x)^y = a^{xy}</math></p> <p><math>\log_{10} y = x \Leftrightarrow 10^x = y</math></p> <p><math>\ln y = x \Leftrightarrow e^x = y</math></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Ângulo</th> <th colspan="2">Valor da Função</th> </tr> <tr> <th>sen x</th> <th>cos x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>sen x</td> <td>cos x</td> </tr> <tr> <td>30°</td> <td><math>\frac{1}{2}</math></td> <td><math>\frac{\sqrt{3}}{2}</math></td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td><math>\frac{\sqrt{2}}{2}</math></td> <td><math>\frac{\sqrt{2}}{2}</math></td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td><math>\frac{\sqrt{3}}{2}</math></td> <td><math>\frac{1}{2}</math></td> </tr> <tr> <td>90°</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Ângulo	Valor da Função		sen x	cos x	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																				
	sen x	cos x																			
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																			