

**PROCESSO SELETIVO DE AVALIAÇÃO SERIADA (PAS)**

**SEGUNDA ETAPA (GRUPO XX - TRIÊNIO 2019-2021)**

**PRIMEIRO DIA – 23/11/2019**

**- QUESTÕES OBJETIVAS -  
BIOLOGIA, FÍSICA, MATEMÁTICA E QUÍMICA**

**INSTRUÇÕES:**

Após a autorização do fiscal, abra o caderno e confira-o conforme as instruções abaixo.

- Este caderno contém uma tabela periódica (verso da capa) e 40 questões de múltipla escolha, sendo: 10 de Biologia (1 a 10), 10 de Física (11 a 20), 10 de Matemática (21 a 30) e 10 de Química (31 a 40).
- Cada questão contém 4 (quatro) alternativas de resposta. Apenas 1 (uma) alternativa responde à questão.
- O formulário de respostas deverá ser preenchido conforme as instruções contidas no próprio formulário, devendo ser assinado apenas no espaço reservado para esse fim.
- Não será permitido emprestar ou pegar emprestado qualquer tipo de material durante a realização da prova entre os candidatos. Caso haja necessidade, o candidato deverá chamar o fiscal.

**ATENÇÃO!**

- O não cumprimento das instruções poderá acarretar a eliminação do candidato.
- O tempo de duração da prova é de 3h30 (três horas e trinta minutos) e **INCLUI** o preenchimento do formulário de respostas.
- A interpretação das questões faz parte da prova.
- Este caderno será **obrigatoriamente** devolvido ao fiscal ao final da prova. O(a) candidato(a) deverá apenas destacar a contracapa, na qual se encontra o rascunho do gabarito, que não poderá ter nenhuma anotação extra.
- *A devolução do formulário de respostas e do caderno de prova é de inteira responsabilidade do candidato.*
- Qualquer irregularidade deverá ser comunicada ao fiscal.

# Classificação Periódica dos Elementos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B		1B		2B	3A	4A	5A	6A	7A	0

Número atômico	SÍMBOLO	Massa atômica
* N° de massa do isótopo mais estável		

1	H 1,0	2	He 4,0
3	Li 7,0	4	Be 9,0
11	Na 23,0	12	Mg 24,0
19	K 39,0	20	Ca 40,0
37	Rb 85,5	38	Sr 87,5
55	Cs 133,0	56	Ba 137,5
87	Fr 223,0*	88	Ra 226,0*
21	Sc	22	Ti
39	Y	40	Zr
57 a 71	La - Lu Série dos Lantanídeos	72	Hf
89 a 103	Ac - Lr Série dos Actinídeos	104	Rf
23	V	24	Cr
41	Nb	42	Mo
73	Ta	74	W
105	Db	106	Sg
25	Mn	26	Fe
43	Tc	44	Ru
75	Re	76	Os
107	Bh	108	Hs
27	Co	28	Ni
45	Rh	46	Pd
77	Ir	78	Pt
109	Mt	110	Uun
29	Cu	30	Zn
47	Ag	48	Cd
79	Au	80	Hg
111	Uuu	112	Uub
272*	Uuq	277*	
5	B 11,0	6	C 12,0
13	Al 27,0	14	Si 28,0
31	Ga 70,0	32	Ge 73,0
49	In 115,0	50	Sn 119,0
81	Tl 204,5	82	Pb 207,0
113	Uuq	114	
7	N 14,0	8	O 16,0
15	P 31,0	16	S 32,0
33	As 75,0	34	Se 79,0
51	Sb 122,0	52	Te 127,5
83	Bi 209,0	84	Po 209,0*
153	Uuq	154	
9	F 19,0	10	Ne 20,0
17	Cl 35,5	18	Ar 40,0
35	Br 80,0	36	Kr 84,0
53	I 127,0	54	Xe 131,0
85	At 210,0*	86	Rn 222,0*

### Série dos Lantanídeos

57	La 139,0	58	Ce 140,0	59	Pr 141,0	60	Nd 144,0	61	Pm	62	Sm 150,5	63	Eu 152,0	64	Gd 157,5	65	Tb 158,9	66	Dy 162,5	67	Ho 165,0	68	Er 167,5	69	Tm 169,0	70	Yb 173,0	71	Lu 175,0
----	-------------	----	-------------	----	-------------	----	-------------	----	----	----	-------------	----	-------------	----	-------------	----	-------------	----	-------------	----	-------------	----	-------------	----	-------------	----	-------------	----	-------------

### Série dos Actinídeos

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

Reatividade dos metais:  $\text{Li} > \text{K} > \text{Ca} > \text{Na} > \text{Mg} > \text{Al} > \text{Zn} > \text{Cr} > \text{Fe} > \text{Ni} > \text{Sn} > \text{Pb} > \text{H} > \text{Cu} > \text{Hg} > \text{Ag} > \text{Pt} > \text{Au}$

Número de Avogadro:  $6,0 \times 10^{23}$  - Constante de Faraday: 96500 C - Constante dos gases perfeitos:  $0,082 \text{ atm.L.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

**BIOLOGIA (QUESTÕES 1 – 10)**

**QUESTÃO 1**

Entre as plantas a seguir, a que possui flores está indicada na alternativa:

- (A) Musgo
- (B) Pinheiro
- (C) Cafeeiro
- (D) Samambaia

**QUESTÃO 2**

A ingestão frequente de bebidas alcoólicas e o uso de medicação sem prescrição médica fazem com que a tolerância do organismo aumente diante dessas substâncias, sendo doses cada vez mais elevadas necessárias para que se tenha o mesmo efeito. Nas células do fígado, essa adaptação perante a ingestão frequente dessas substâncias ocorre devido à indução da proliferação da organela denominada:

- (A) Ribossomo
- (B) Mitocôndria
- (C) Complexo Golgiense
- (D) Retículo endoplasmático não granuloso

**QUESTÃO 3**

A preservação ambiental é uma das principais pautas discutidas em muitos fóruns de nível global, pois ela afeta diretamente os seres humanos em diversos aspectos. Assume-se, hoje, que a destruição de florestas tropicais tem causado desequilíbrio ambiental com consequente proliferação das populações de alguns insetos, em particular, mosquitos e pernilongos (dípteros), e sua relação com diversas doenças tropicais. São doenças cujos dípteros são vetores:

- (A) Malária e Zika
- (B) Malária e Esquistossomose
- (C) Febre amarela e Amebíase
- (D) Febre amarela e Doença de Chagas

**QUESTÃO 4**

Apresentam-se, a seguir, características dos tecidos musculares:

- I - Células com contração voluntária.
- II - Célula multinucleada.
- III - Ausência de estriações no citoplasma das células.
- IV - Contrações lentas.

Assinale a alternativa **CORRETA** quanto às características do tecido muscular liso.

- (A) Somente as características I e II são corretas.
- (B) Somente as características I e III são corretas.
- (C) Somente as características II e IV são corretas.
- (D) Somente as características III e IV são corretas.

**QUESTÃO 5**

O corpo de um fungo filamentoso é formado por uma estrutura denominada:

- (A) Hifa
- (B) Talo
- (C) Esporo
- (D) Micélio

**QUESTÃO 6**

Considere as afirmativas a seguir sobre os frutos:

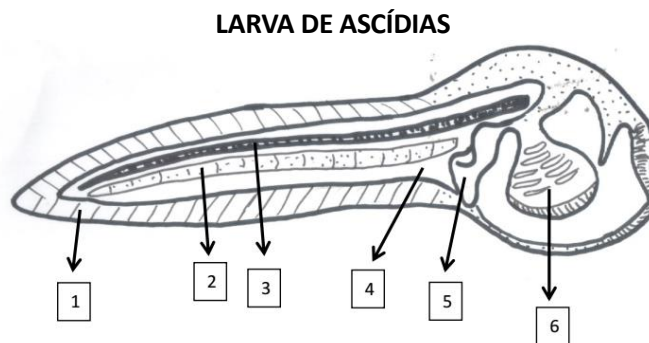
- I - São formados a partir do desenvolvimento do ovário.
- II - São estruturas de proteção das sementes.
- III - Incluem, como exemplos, o tomate e a cenoura.
- IV - Podem ser classificados em secos ou carnosos.

Em relação a essas afirmativas, marque a alternativa **CORRETA**.

- (A) Somente as afirmativas I e II estão corretas.
- (B) Somente as afirmativas III e IV estão corretas.
- (C) Somente as afirmativas I, II e IV estão corretas.
- (D) Somente as afirmativas II, III e IV estão corretas.

**QUESTÃO 7**

As relações filogenéticas são propostas com base em novidades evolutivas compartilhadas entre os seres vivos e denominadas sinapomorfias. No caso de características morfológicas, muitas das sinapomorfias dos animais cordatos só podem ser observadas nas fases embrionárias de alguns grupos, como mamíferos, aves e larvas de ascídias (animal ilustrado).



São novidades evolutivas compartilhadas entre os cordatos, as quais são observadas nas larvas de ascídias:

- (A) 1 – vértebra; 2 – notocorda, 3 – tubo nervoso dorsal; 5 – intestino
- (B) 1 – vértebra; 2 – tubo nervoso dorsal; 5 – intestino; 6 – bolsas ou fendas faríngeas
- (C) 1 – musculatura metamérica; 2 – notocorda; 3 – tubo nervoso dorsal; 6 – bolsas ou fendas faríngeas
- (D) 1 – musculatura metamérica; 2 – tubo nervoso dorsal; 3 – notocorda; 6 – bolsas ou fendas faríngeas

**QUESTÃO 8**

Abaixo há uma relação de quatro glândulas endócrinas e os hormônios que elas produzem:

**Glândula**

- 1 – Pâncreas
- 2 – Tireoide
- 3 – Neuroipófise
- 4 – Ovário

**Hormônios**

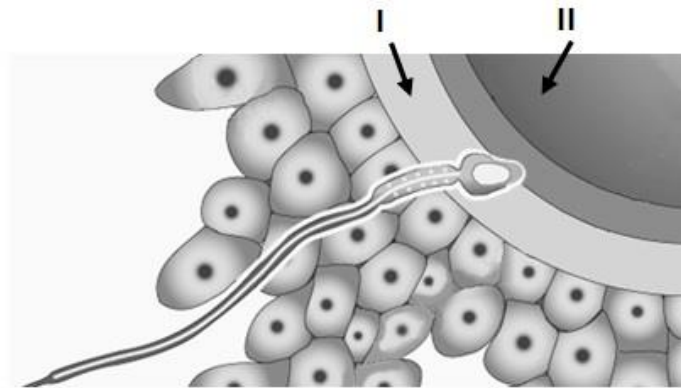
- I - Estrógeno
- II - Tiroxina
- III - Insulina
- IV - Oxitocina

Associe a glândula com o hormônio que ela produz e assinale a alternativa **CORRETA**.

- (A) 1 – III; 2 – II; 3 – IV; 4 – I
- (B) 1 – IV; 2 – III; 3 – I; 4 – II
- (C) 1 – III; 2 – IV; 3 – I; 4 – II
- (D) 1 – IV; 2 – III; 3 – II; 4 – I

QUESTÃO 9

Observe o esquema a seguir referente ao processo de fecundação na espécie humana:



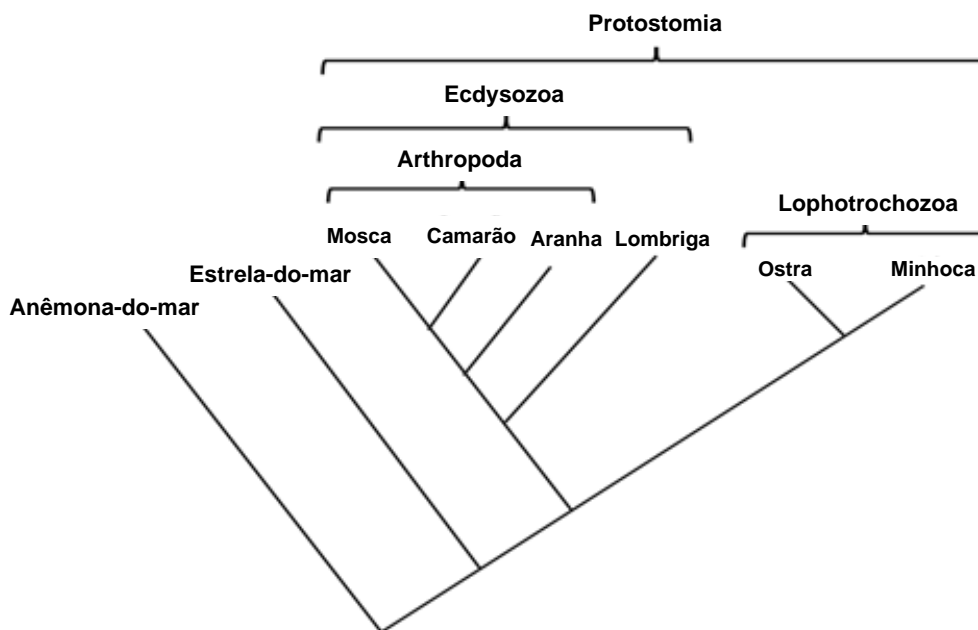
Adaptado de Moore et al. (2012)

As estruturas indicadas em I e II correspondem, respectivamente, a

- (A) acrossoma e ovócito II
- (B) zona pelúcida e ovócito II
- (C) acrossoma e célula folicular
- (D) zona pelúcida e célula folicular

QUESTÃO 10

Cladogramas são esquemas que expressam as relações filogenéticas entre os seres vivos, em que cada par de táxons (linhas) é unido por um ancestral comum (ponto de intersecção das duas linhas). Táxons que compartilham um ancestral comum são considerados evolutivamente mais próximos e denominados grupos naturais ou monofiléticos. Por sua vez, as classificações biológicas são construídas a partir dos cladogramas. Com base na figura, é **CORRETO** afirmar:



- (A) Não há relação filogenética entre estrela-do-mar e Protostomia.
- (B) Camarão é mais próximo filogeneticamente da aranha do que de mosca.
- (C) Mosca, lombriga e ostra pertencem a um grupo natural denominado Protostomia.
- (D) Ecdysozoa não é um grupo natural, pois lombriga e minhoca são mais próximas filogeneticamente entre si.

**FÍSICA (QUESTÕES 11 A 20)**

**QUESTÃO 11**

Quando uma estrela ou galáxia se afasta da Terra, a frequência da luz que é emitida por elas é captada na Terra e se desvia para o vermelho. Quando uma estrela ou galáxia se aproxima do nosso planeta, a frequência observada na Terra sofre um desvio para o azul. Observações realizadas em vários observatórios mostram que a maioria das estrelas ou galáxias sofre desvio para o vermelho. Desses resultados, é **CORRETO** inferir que

- (A) o universo está em contração.
- (B) o universo está em expansão.
- (C) muitas estrelas vão colidir com a Terra.
- (D) nenhuma estrela vai colidir com a Terra.

**QUESTÃO 12**

O sistema de freios ABS (Anti-lockbraking system) tornou-se um popular componente do sistema mecânico dos veículos modernos. Sua principal função é possibilitar que as rodas de um veículo não se travem em uma freada brusca. O mecanismo só é possível devido a um sistema antitravamento de rodas. Uma freada brusca utilizando o ABS é realizada em um menor espaço, se comparada a uma freada utilizando um sistema convencional. Do ponto de vista físico, o sistema ABS é eficiente porque

- (A) durante seu acionamento, ele aproveita a ação da força de atrito estático, que possui um coeficiente maior que o cinético.
- (B) durante o seu acionamento, ele aproveita a ação da força de atrito cinético, que possui um coeficiente maior que o estático.
- (C) durante o seu acionamento, ele aproveita a ação da força de atrito estático, que possui um coeficiente menor que o cinético.
- (D) durante o seu acionamento, ele aproveita a ação da força de atrito cinético, que possui um coeficiente menor que o estático.

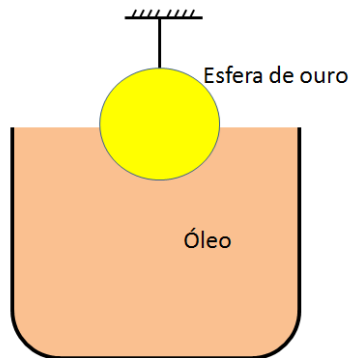
**QUESTÃO 13**

Alguns fones de ouvido modernos vêm com uma tecnologia usada para cancelar o ruído externo do ambiente, a fim de melhorar o conforto acústico e a qualidade do som no ouvido. Nesses aparelhos, uma das tecnologias usadas consiste na junção de um circuito eletrônico ligado a um pequeno microfone e a um alto-falante que capta qualquer som ou ruído que vem do ambiente externo. Logo após, o alto-falante o reproduz com a mesma frequência e amplitude, porém, com uma fase diferente, de forma a cancelar o som externo após uma superposição de ondas. O fenômeno físico que representa o princípio de funcionamento desse fone com cancelamento de ruído é:

- (A) Difração
- (B) Reflexão
- (C) Refração
- (D) Interferência

**QUESTÃO 14**

Uma metade de uma esfera de ouro está submersa dentro de um béquer contendo óleo, cuja densidade é  $0,8 \text{ g/cm}^3$ . Sabe-se que o volume de óleo deslocado pela esfera é de  $5,0 \text{ ml}$ .

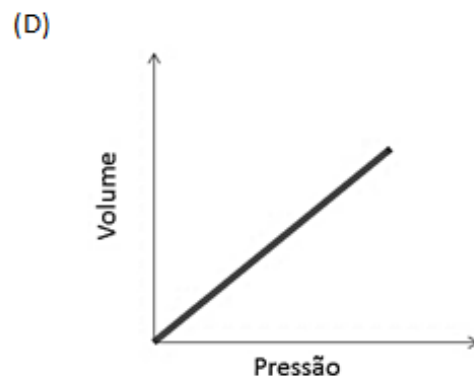
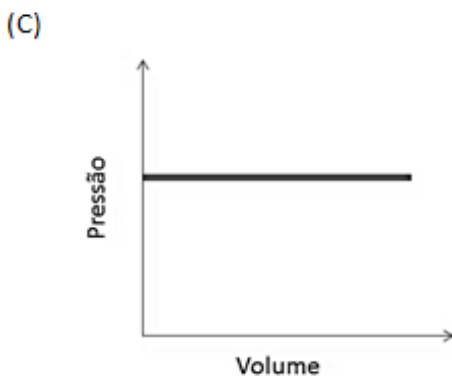
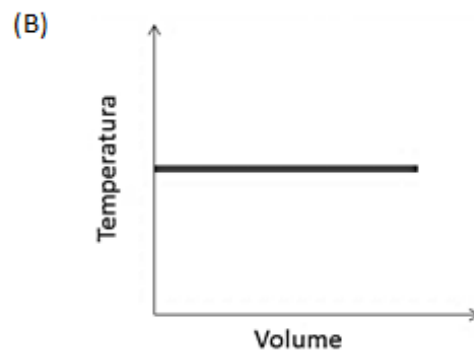
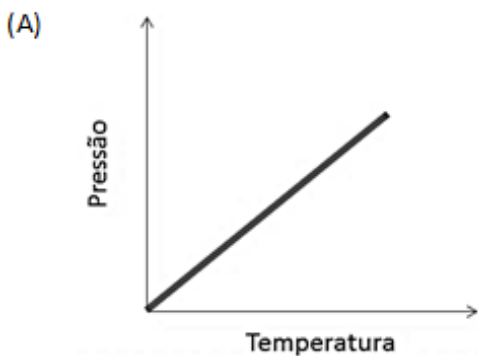


O volume total da esfera será:

- (A)  $0,8 \text{ cm}^3$
- (B)  $4,0 \text{ cm}^3$
- (C)  $5,0 \text{ cm}^3$
- (D)  $10 \text{ cm}^3$

**QUESTÃO 15**

Uma panela de pressão é um utensílio doméstico utilizado para o cozimento dos alimentos em altas temperaturas. Ela é composta por uma tampa que veda parcialmente o seu interior, impedindo o escapamento de vapor. Ao fornecer calor à água em seu interior, o ar aprisionado aquece-se, provocando um aumento da pressão interna da panela, o que consequentemente eleva a temperatura de ebulição da água. O resultado disso é que a água ferve a uma temperatura acima de  $100^\circ\text{C}$ , tornando o cozimento de alimentos mais rápido. Considerando o vapor de água dentro da panela como se fosse um gás ideal, o gráfico que relaciona duas das grandezas físicas envolvidas no processo até a ebulição da água é o apresentado na alternativa:



QUESTÃO 16

Para avaliar o grau de ordem de um sistema físico, usa-se o conceito de entropia, usualmente designada por  $S$ . Quando a ordem de um sistema físico aumenta, a entropia diminui, tal que  $S(\text{final}) < S(\text{inicial})$  ou  $\Delta S < 0$ . Quando no sistema há um aumento de desordem, então  $S(\text{final}) > S(\text{inicial})$  ou  $\Delta S > 0$ . Em setembro de 2015, foi detectada, no observatório de ondas gravitacionais do LIGO, a fusão de dois buracos negros, cujas massas eram de 36 massas solares e 29 massas solares, em um buraco negro final de 62 massas solares.

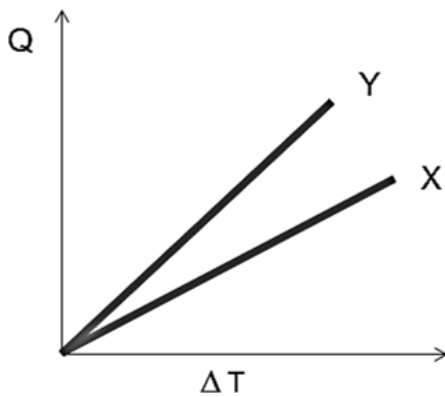
Considerando que a entropia dos buracos negros é proporcional ao quadrado de suas massas, é **CORRETO** afirmar:

- (A) O buraco negro final está em um estado de muita ordem e com entropia nula.
- (B) O buraco negro final está em um estado de muita desordem e com entropia nula.
- (C) A entropia do buraco negro final é maior que a soma das entropias individuais de cada buraco negro.
- (D) A entropia do buraco negro final é menor que a soma das entropias individuais de cada buraco negro.

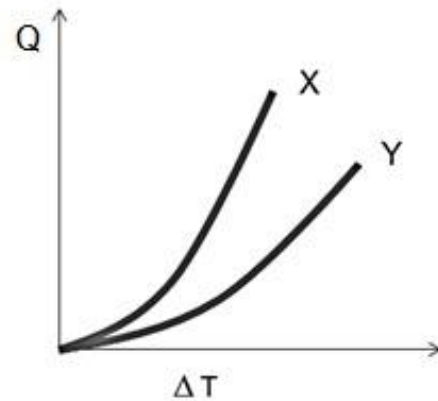
QUESTÃO 17

Considere duas substâncias X e Y, de massas iguais, com mesma temperatura inicial e com calores específicos, tais que  $C_X > C_Y$ . Caso essas duas substâncias sejam aquecidas gradualmente com uma mesma fonte de calor, o gráfico que representa a relação da temperatura de cada substância com o calor é o apresentado na alternativa:

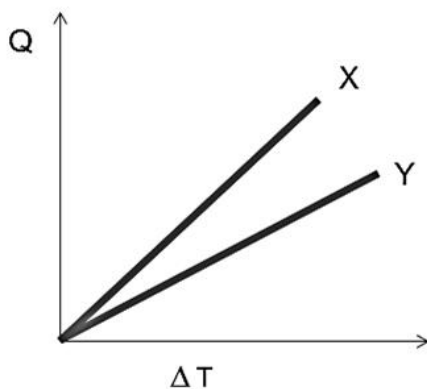
(A)



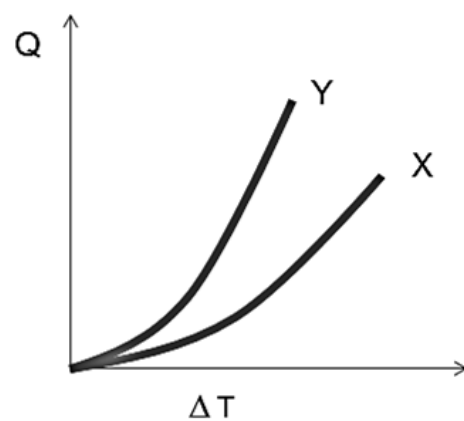
(B)



(C)



(D)





**QUESTÃO 18**

Um jogador de basquete deve lançar uma bola com tal velocidade que seja suficiente para ela subir uma altura de 3 m. Supondo que o lançamento seja feito totalmente na vertical e que, ainda após o lançamento, a bola perca 20% de sua energia inicial devido ao atrito com o ar, a velocidade mínima que deve ser fornecida pelo jogador para atingir a altura desejada é:

- (A)  $\sqrt{3}$
- (B)  $5\sqrt{3}$
- (C)  $10\sqrt{3}$
- (D)  $15\sqrt{3}$

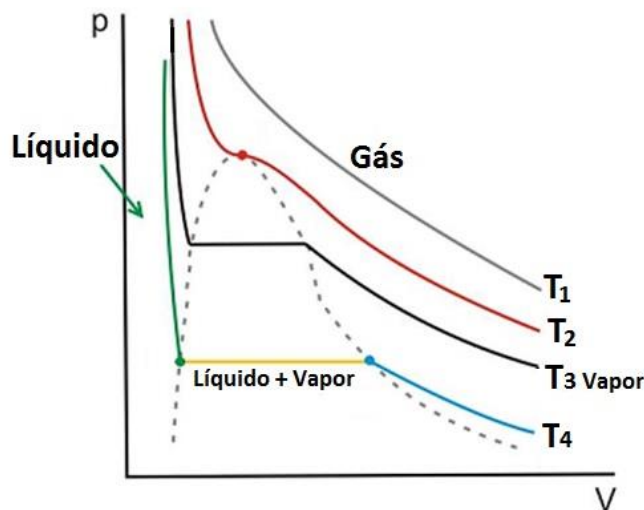
**QUESTÃO 19**

Indique o fenômeno que **NÃO** é explicado de maneira correta pela lei de Snell.

- (A) Um arco-íris no céu.
- (B) Um lápis parecer quebrado quando imerso num copo de água de vidro transparente.
- (C) A curvatura da luz que viaja no espaço e passa perto de uma estrela com muita massa.
- (D) A profundidade de uma piscina parecer menor do que realmente é, quando observada de cima.

**QUESTÃO 20**

Considere o gráfico abaixo, que mostra a relação da pressão em função do volume em um gás ideal a diferentes temperaturas:



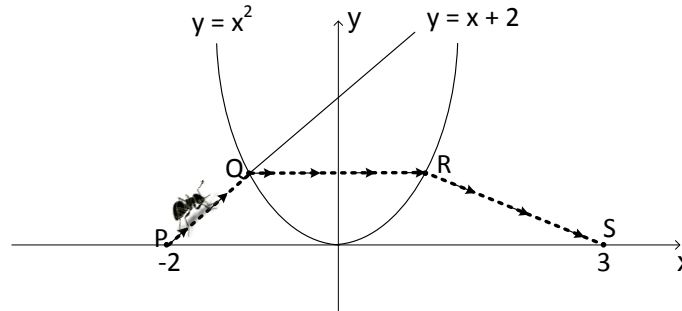
Segundo a teoria cinética dos gases, a alternativa **CORRETA** é:

- (A) As partículas do gás que estão com maior energia cinética correspondem ao caso da curva T1.
- (B) As partículas do gás que estão com maior energia cinética correspondem ao caso da curva T2.
- (C) As partículas do gás que estão com maior energia cinética correspondem ao caso da curva T3.
- (D) As partículas do gás que estão com maior energia cinética correspondem ao caso da curva T4.

MATEMÁTICA (QUESTÕES 21 A 30)

QUESTÃO 21

Uma formiguinha sai do ponto  $P = (-2,0)$  seguindo ao longo do gráfico de  $y=x+2$  até o ponto  $Q$ , interseção do gráfico de  $y=x+2$  com o gráfico de  $y=x^2$ . Segue, então, ao longo de uma reta paralela ao eixo  $Ox$  até o ponto  $R$  e, em seguida, ao longo de uma outra reta até o ponto  $S = (3,0)$ .



A distância percorrida pela formiguinha é de:

- (A)  $2+\sqrt{7}$
- (B)  $\sqrt{2}+\sqrt{5}$
- (C)  $2\sqrt{2}+\sqrt{5}$
- (D)  $2+\sqrt{2}+\sqrt{5}$

QUESTÃO 22

Brincar com cálculos matemáticos mentais é uma brincadeira comum. Pense em um número inteiro positivo. Some os três primeiros números sucessores do número que você pensou. Agora, some os três primeiros números antecedentes do número pensado. Multiplique essas duas somas e diga o resultado. A brincadeira está em descobrir qual foi o número pensado. Suponha que nessa brincadeira a pessoa diga que o resultado do produto das somas é 45. Repetindo a brincadeira, pensa-se em outro número inteiro positivo e o valor do produto das somas obtido é 108. A soma dos dois números pensados é:

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 7
- (D) 12

QUESTÃO 23

Uma lata de refrigerante com temperatura  $24^{\circ}\text{C}$  é colocada no congelador. Observa-se que, após uma hora, a temperatura da lata de refrigerante caiu para  $12^{\circ}\text{C}$ . A temperatura  $T$  da lata varia no tempo de acordo com a função

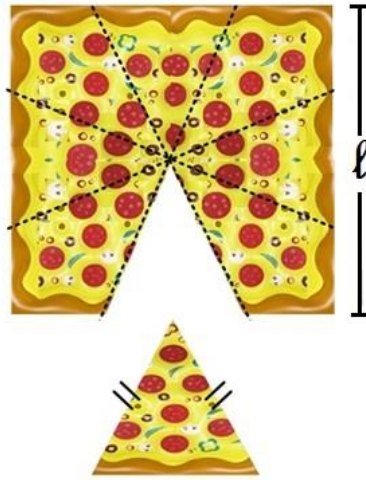
$$T(t) = 24 \cdot 2^{(-at)},$$

em que  $a$  é uma constante e o tempo  $t$  é dado em horas. A temperatura da lata, após ter sido colocada no congelador por 3 horas, será de:

- (A)  $3^{\circ}\text{C}$
- (B)  $6^{\circ}\text{C}$
- (C)  $-3^{\circ}\text{C}$
- (D)  $-6^{\circ}\text{C}$

QUESTÃO 24

Uma pizzeria tentando inovar o formato de suas pizzas, passa a produzi-las em formato de um quadrado de lado  $\ell$  dividido em 8 pedaços de mesma área. As fatias triangulares são triângulos isósceles, como na figura abaixo:



É **CORRETO** afirmar que o perímetro de cada pedaço triangular e o perímetro de cada pedaço não triangular são:

- (A) diferentes e valem  $\left(\frac{\sqrt{5} + \sqrt{2}}{2}\right)\ell$  e  $\left(\frac{\sqrt{5} + 1}{2}\right)\ell$ , respectivamente.
- (B) diferentes e valem  $\left(\frac{\sqrt{5} + 1}{2}\right)\ell$  e  $\left(\frac{\sqrt{5} + \sqrt{2}}{2}\right)\ell$ , respectivamente.
- (C) iguais e valem  $\left(\frac{\sqrt{5} + 1}{2}\right)\ell$
- (D) iguais e valem  $\left(\frac{\sqrt{5} + \sqrt{2}}{2}\right)\ell$

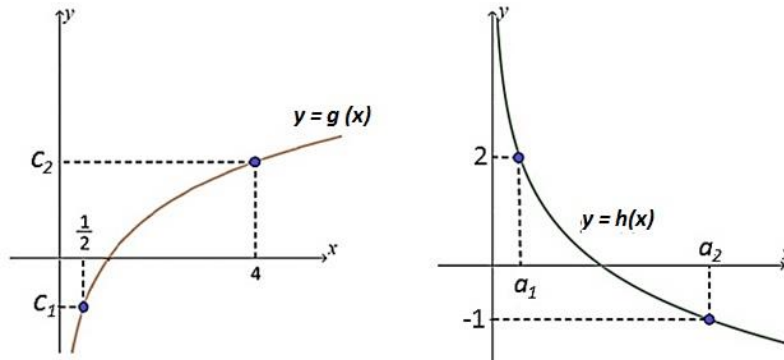
QUESTÃO 25

Francisca e Antônio candidataram-se à diretoria do grêmio estudantil do colégio em que estudam. Ao todo, foram 10 candidatos e a escolha será por sorteio. Dos 10 candidatos, um é sorteado para presidente e com os 9 restantes um novo sorteio é realizado para o cargo de secretário. A probabilidade de Francisca e Antônio formarem a diretoria do grêmio é de:

- (A)  $\frac{1}{10}$
- (B)  $\frac{1}{45}$
- (C)  $\frac{1}{90}$
- (D)  $\frac{1}{100}$

**QUESTÃO 26**

O gráfico da função logarítmica  $f$  definida por  $f(x) = \log_b(x)$ ,  $x > 0$ , é uma função crescente, se  $b > 1$ , ou uma função decrescente, se  $0 < b < 1$ . Considere o gráfico das funções  $g$  e  $h$  definidas por  $g(x) = \log_2(x)$  e  $h(x) = \log_{\frac{1}{2}}(x)$ , sendo  $x > 0$ .



O valor do número  $a_1 \cdot a_2 + c_1 \cdot c_2$  é:

- (A) 0                      (B)  $-\frac{3}{2}$                       (C)  $-\frac{2}{3}$                       (D)  $\frac{13}{4}$

**QUESTÃO 27**

A tabela abaixo traz o consumo médio de combustível em quilômetros por litro de quatro modelos de carro, quando trafegam em rodovias e quando trafegam dentro de cidades:

Consumo em km/ℓ	Carro 1	Carro 2	Carro 3	Carro 4
Rodovia	12	10	10	8
Cidade	8	8	10	6

Se para cada 100 km percorridos, 40% são em rodovias e 60% são dentro de cidades, o modelo de carro mais econômico é o:

- (A) Carro 1  
 (B) Carro 2  
 (C) Carro 3  
 (D) Carro 4

**QUESTÃO 28**

Um milionário excêntrico resolve encher sua piscina com água mineral gasosa. A piscina tem 15 metros de comprimento, 10 metros de largura e 2 metros de profundidade. O número de garrafas de um litro e meio de água que ele terá que comprar, sabendo que um litro é equivalente a um decímetro cúbico, é:

- (A) 20 000  
 (B) 60 000  
 (C) 180 000  
 (D) 200 000

**QUESTÃO 29**

O produto de matrizes é definido por uma regra bastante elaborada. Para:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \text{ e } B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}$$

O produto é

$$AB = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}b_{11} + a_{12}b_{21} & a_{11}b_{12} + a_{12}b_{22} \\ a_{21}b_{11} + a_{22}b_{21} & a_{21}b_{12} + a_{22}b_{22} \end{bmatrix}$$

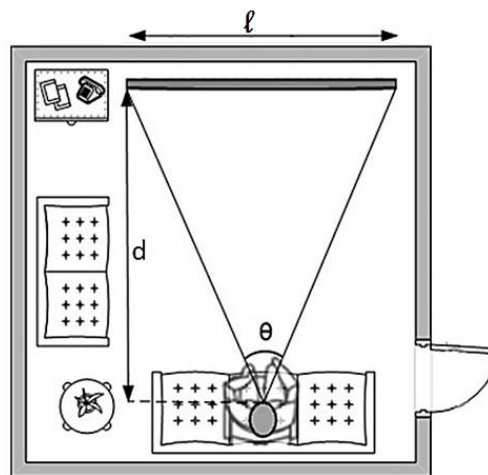
A matriz  $B$  é dita matriz inversa de uma matriz  $A$ , se  $AB=I$ , em que  $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ .

A matriz inversa da matriz  $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$  é dada por:

- (A)  $\begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} \\ 0 & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$       (B)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$       (C)  $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ \frac{1}{2} & -1 \end{bmatrix}$       (D)  $\begin{bmatrix} -1 & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$

**QUESTÃO 30**

Os aparelhos de TV, por questões de conforto visual, possuem um tamanho máximo recomendado em função da distância do expectador. Na figura abaixo, um aparelho de TV de largura  $\ell$  está localizado a uma distância  $d$  de um expectador sentado de frente para o centro da tela.



Se o recomendado para o conforto for que o ângulo  $\theta$  na figura não ultrapasse o valor de  $30^\circ$ , a largura máxima recomendada para a TV é:

- (A)  $\ell = d \cos (30^\circ)$   
 (B)  $\ell = d \operatorname{tg} (30^\circ)$   
 (C)  $\ell = 2d \operatorname{sen} (15^\circ)$   
 (D)  $\ell = 2d \operatorname{tg} (15^\circ)$

QUÍMICA (QUESTÕES 31 A 40)

QUESTÃO 31

Considere um sistema constituído de um recipiente contendo cloreto de sódio (NaCl) completamente dissolvido em água (H<sub>2</sub>O). Assinale a alternativa **CORRETA**.

- (A) A concentração de NaCl é variável ao longo da extensão da mistura.
- (B) Trata-se de reação química entre o sal e a água para a formação de íons Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup>.
- (C) Trata-se de uma solução, sistema homogêneo formado pela mistura de dois componentes.
- (D) A temperatura de ebulição da água, medida para o sistema, deverá corresponder à mesma temperatura obtida para água pura.

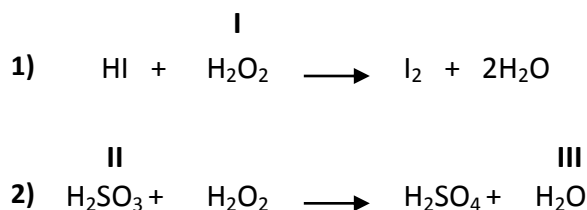
QUESTÃO 32

Sou pequenino, atraio elétrons ao longo da ligação química, sou monovalente e, tanto ligado covalentemente quanto como íon, posso me comportar como base de Lewis. Eu estou apresentado na alternativa:

- (A) Iodo
- (B) Lítio
- (C) Flúor
- (D) Cério

QUESTÃO 33

O peróxido de hidrogênio (água oxigenada) é um poderoso oxidante. As reações 1 e 2 a seguir são reações de oxirredução em que o peróxido de hidrogênio age como agente oxidante.



Assinale a alternativa que indica o número de oxidação do oxigênio nos compostos I, II e III, respectivamente.

- (A) -1, -2, -2
- (B) -1, -1, -1
- (C) -2, -1, -2
- (D) -2, -2, -2

QUESTÃO 34

O feijão é um dos principais produtos que constituem a base alimentar da população brasileira e o Brasil é um dos maiores produtores desse alimento em escala global. A produtividade do feijão está diretamente associada à fertilidade do solo que, por sua vez, é determinada por fatores físico-químicos, dentre os quais se destaca o pH do solo, que deve estar ajustado entre 6,0 e 7,0. Entretanto, o uso de alguns fertilizantes e o alto índice de chuvas podem contribuir para o aumento da acidez do solo, diminuindo o pH. Uma alternativa para contornar esse cenário é a utilização de substâncias para a correção do pH, mantendo o intervalo indicado (6,0-7,0). Sendo assim, a substância que poderia ser utilizada para esse fim é a indicada na alternativa:

- (A) Cloreto de Sódio (NaCl)
- (B) Carbonato de Cálcio (CaCO<sub>3</sub>)
- (C) Nitrato de Cálcio (Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)
- (D) Monoidrogenosulfato de sódio (NaHSO<sub>4</sub>)

**QUESTÃO 35**

Um determinado líquido tem temperatura de ebulição de 150 °C a 1 atm. Assinale a alternativa que apresenta o que ocorre quando esse líquido é submetido a uma destilação à pressão reduzida.

- (A) A temperatura de ebulição é inferior a 150 °C.
- (B) A temperatura de ebulição é superior a 150 °C.
- (C) A pressão de vapor do líquido diminui, a 150 °C .
- (D) A temperatura de ebulição não se altera com a variação de pressão.

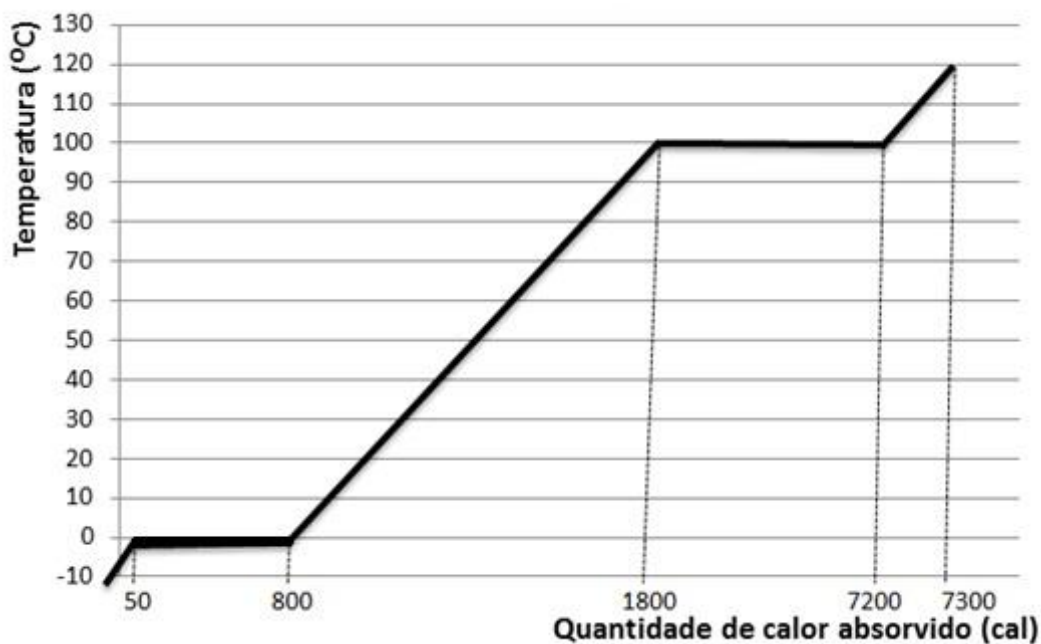
**QUESTÃO 36**

Ao contrário de muitas substâncias, na pressão atmosférica, a água tem sua densidade diminuída ao passar do estado líquido para o estado sólido. Assinale a alternativa que explica esse comportamento.

- (A) A diminuição da energia cinética das moléculas de água permite um arranjo mais compacto e organizado.
- (B) A repulsão exercida pelos pares de elétrons não compartilhados da molécula de água é intensificada pelo abaixamento da temperatura.
- (C) O aumento do volume é provocado pela formação de um arranjo pseudocristalino entre as moléculas de água, por ligações de hidrogênio.
- (D) A autoionização da água leva à formação de íons H<sup>+</sup> e OH<sup>-</sup>, os quais interagem mais fortemente que as ligações covalentes da molécula de água.

**QUESTÃO 37**

Considere o diagrama de aquecimento de 10 g de água a 1 atm.



O calor específico (cal g<sup>-1</sup> °C<sup>-1</sup>) dessa substância nos estados sólido e líquido é, respectivamente:

- (A) - 0,5 e 1,0
- (B) - 5,0 e 10,0
- (C) 5,0 e 10,0
- (D) 0,5 e 1,0

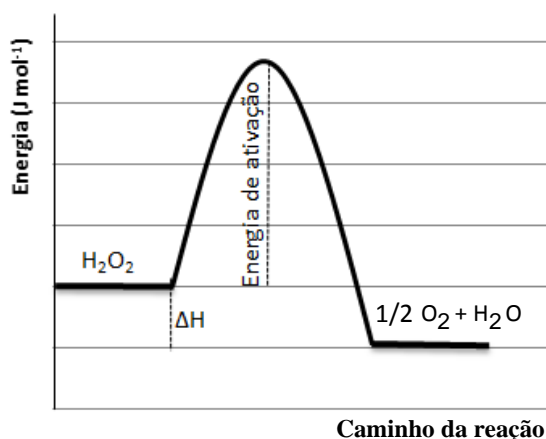
**QUESTÃO 38**

A geração de energia é uma questão de grande interesse atualmente. O desenvolvimento acelerado das atividades humanas aumenta cada vez mais a demanda energética; porém, inúmeros impactos relacionados ao uso de diferentes fontes já são observados e torna-se cada vez mais urgente o uso de novas formas de geração de energia menos agressivas ao planeta. A respeito do petróleo, fonte amplamente utilizada, é correto afirmar, **EXCETO**:

- (A) O petróleo é constituído prioritariamente por hidrocarbonetos (moléculas formadas por átomos de carbono e hidrogênio) que tem origem na transformação da matéria orgânica.
- (B) Nas últimas décadas, políticas ambientais vêm induzindo à diminuição do uso desse recurso, dados altos índices de gases nocivos ao ambiente emitidos na combustão dos derivados de petróleo.
- (C) O petróleo é uma fonte de energia renovável e dá origem a diversos subprodutos, como gasolina, óleo diesel, gás natural e produtos asfálticos, que são amplamente utilizados nas atividades humanas.
- (D) Uma alternativa ao uso do petróleo é a biomassa, que também contribui para a emissão de gases poluidores; porém, auxilia no equilíbrio dessas emissões, uma vez que parte dos gases é reabsorvida na fotossíntese.

**QUESTÃO 39**

Considere o Gráfico de decomposição da água oxigenada:

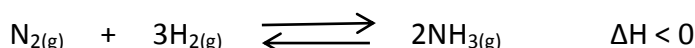


Se a reação for catalisada por fermento biológico, a função do catalisador nessa reação é diminuir:

- (A) A energia de ativação.
- (B) O consumo de reagentes.
- (C) A constante de velocidade.
- (D) A entalpia de decomposição.

**QUESTÃO 40**

Considere a reação de formação da amônia gasosa a partir das substâncias elementares nitrogênio e hidrogênio:



Assinale a alternativa que apresenta uma perturbação do sistema em equilíbrio, favorecendo a formação de amônia gasosa.

- (A) Diminuição da temperatura do sistema.
- (B) Aumento do volume do recipiente do sistema.
- (C) Aumento da pressão parcial de NH<sub>3(g)</sub> do sistema.
- (D) Diminuição da pressão parcial de N<sub>2(g)</sub> do sistema.



# RASCUNHO

Questões 01 a 10	Questões 11 a 20	Questões 21 a 30	Questões 31 a 40
01 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	11 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	21 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	31 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D
02 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	12 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	22 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	32 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D
03 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	13 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	23 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	33 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D
04 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	14 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	24 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	34 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D
05 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	15 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	25 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	35 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D
06 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	16 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	26 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	36 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D
07 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	17 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	27 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	37 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D
08 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	18 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	28 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	38 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D
09 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	19 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	29 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	39 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D
10 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	20 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	30 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	40 <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D

## ATENÇÃO

**ESTA PÁGINA PODERÁ SER DESTACADA**

**MAS NÃO PODERÁ SER UTILIZADA PARA  
NENHUMA ANOTAÇÃO, A NÃO SER AS  
MARCAÇÕES DO GABARITO.**

