

#



Estratégia  
Militares



# 5<sup>a</sup> PROVA DE SELEÇÃO PARA A TURMA ESPECIAL

ITA | IME | EN | EFOMM | AFA



# FÍSICA

Prof. Vinicius Fulconi

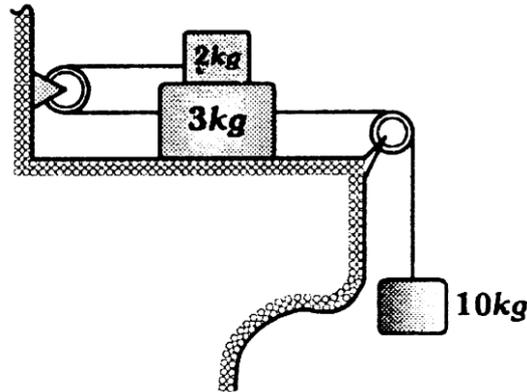


**Estratégia**  
Militares

**Questões de Física**

Resolvidas e comentadas por: **Prof. Vinicius Fulconi**

**Questão 1. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** Na figura o coeficiente de atrito cinético entre os blocos de 2 kg e 3 kg é 0,3. Não há atrito na superfície horizontal e nas polias. Ache a magnitude da aceleração com que se movimenta o bloco de 2 kg.



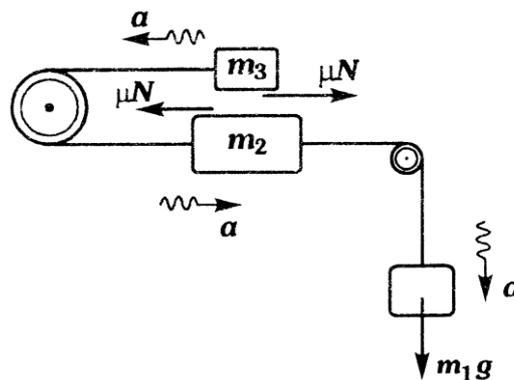
- A ( ) 7,5 m/s<sup>2</sup>
- B ( ) 2,3 m/s<sup>2</sup>
- C ( ) 8,8 m/s<sup>2</sup>
- D ( ) 5,86 m/s<sup>2</sup>
- E ( ) 9,2 m/s<sup>2</sup>

**Comentários:**

Podemos notar facilmente que os três blocos têm a mesma aceleração. Isto porque para um mesmo intervalo de tempo o deslocamento é o mesmo.

Podemos aplicar a regra de Atwood!

Graficando somente as forças que ajudam a pôr em movimento.

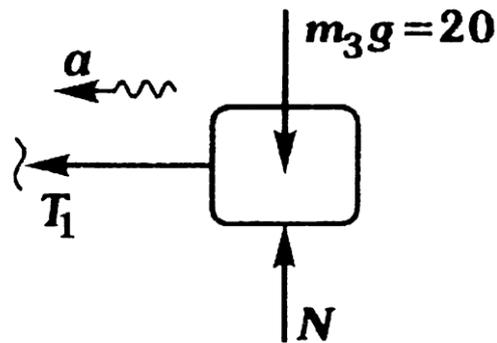


Logo:

$$a = \frac{m_1 g - \mu N - \mu N}{m_1 + m_2 + m_3} \quad \dots (I)$$

Cálculo de N

Diagrama do corpo livre de m<sub>3</sub>



Na vertical:

$$N_3 = m_3g = 2$$

$$N_3 = 20$$

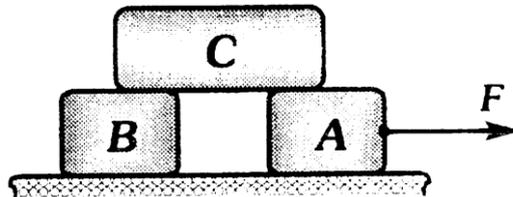
Substituindo valores em (I):

$$a = \frac{10 \times 10 - 0,3 \times 20 - 0,3 \times 20}{10 + 3 + 2} = \frac{88}{15}$$

$$a = 5,86 \text{ m/s}^2$$

**Gabarito: D**

**Questão 2. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** Uma força  $F$  aplicada a um bloco  $A$  arrasta por atrito a outros blocos  $B$  e  $C$ . Se não há atrito com o piso, ache o coeficiente de atrito comum entre os blocos  $A - C$  e  $B - C$  para que o deslizamento relativo entre os blocos seja iminente. Assuma que a massa dos três blocos é a mesma.



- A ( )  $3F/(4mg)$
- B ( )  $4F/(3mg)$
- C ( )  $4mg/(3F)$
- D ( )  $3mg/(4F)$
- E ( )  $F/mg$

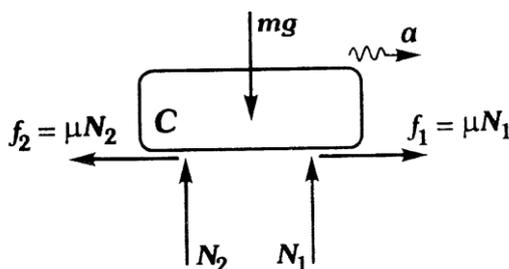
**Comentários:**

Do diagrama do corpo livre para todo o sistema, notamos que a força de atrito entre os blocos seria uma força interna e não há atrito no solo.

Na horizontal

$$\begin{aligned} \sum \overline{F_H} &= M_T \bar{a} \\ \Rightarrow F &= (3m)a \quad \dots (I) \end{aligned}$$

Diagrama do corpo livre do bloco C



\* C tende a permanecer em repouso em relação a A, logo  $f_1$  em C está direcionada para frente.

\* B tende a permanecer em repouso em relação a C, logo  $f_2$  em C está direcionada para trás.

Na vertical:

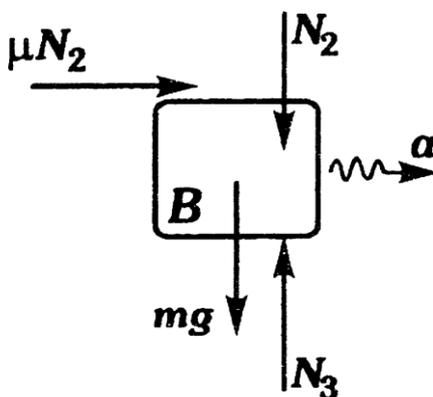
$$\sum \vec{F}_v = \vec{0}$$

$$N_1 + N_2 = mg \quad \dots (II)$$

Na horizontal:

$$\mu N_1 + \mu N_2 = ma \quad \dots (III)$$

Diagrama do corpo livre do bloco B



$$\sum \vec{F}_H = m\vec{a}$$

$$\mu N_2 = ma \quad \dots (IV)$$

(IV) em (III) e desenvolvendo:

$$\mu N_1 = 2ma \quad \dots (V)$$

De (IV) e (V) e substituindo (II):

$$\mu(N_1 + N_2) = 3ma$$

$$\mu(mg) = 3ma$$

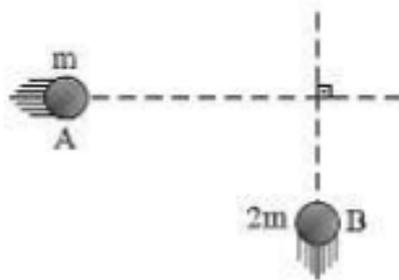
Em (I):

$$F = \mu mg$$

$$\mu = \frac{F}{mg}$$

**Gabarito: E**

**Questão 3. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** Dois pequenos discos A (de massa  $m$ ) e B (de massa  $2m$ ) movem-se em uma superfície horizontal em direções perpendiculares entre si, com quantidades de movimento  $p$  e  $p/2$ , respectivamente. Se, após o choque, a quantidade de movimento de A é  $p/2$  e a de B é  $p$ , quanto de energia se transforma em calor durante o choque?



A ( )  $\frac{7p^2}{16m}$

B ( )  $\frac{5p^2}{16m}$

C ( )  $\frac{3p^2}{16m}$

D ( )  $\frac{9p^2}{16m}$

E ( )  $\frac{11p^2}{16m}$

### Comentários:

Podemos já transformar em energia cinética:

$$E_{A,o} = m \cdot \frac{v_{A,o}^2}{2} = m \cdot \frac{\left(\frac{p}{m}\right)^2}{2} = \frac{p^2}{2m}$$
$$E_{B,o} = 2m \cdot \frac{v_{B,o}^2}{2} = 2m \cdot \frac{\left(\frac{p}{4m}\right)^2}{2} = \frac{p^2}{16m}$$

Desta maneira, a energia cinética inicial é dada por:

$$E_{C,o} = \frac{9p^2}{16m}$$

Para a situação final, temos:

$$E_{A,f} = m \cdot \frac{v_{A,f}^2}{2} = m \cdot \frac{\left(\frac{p}{2m}\right)^2}{2} = \frac{p^2}{8m}$$
$$E_{B,f} = 2m \cdot \frac{v_{B,f}^2}{2} = 2m \cdot \frac{\left(\frac{p}{2m}\right)^2}{2} = \frac{p^2}{4m}$$

Desta maneira, a energia cinética final é dada por:

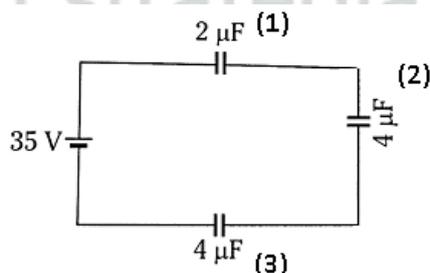
$$E_{C,f} = \frac{6p^2}{16m}$$

Desta maneira, a energia dissipada é dada por:

$$\Delta E = \frac{6p^2}{16m} - \frac{9p^2}{16m} = \boxed{\frac{3p^2}{16m}}$$

**Gabarito: C**

**Questão 4. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** Para o circuito elétrico mostrado, qual é a quantidade de carga acumulada por cada capacitor?



- A ( )  $Q_1=Q_2=35 \mu\text{C}$  ;  $Q_3=40 \mu\text{C}$   
B ( )  $Q_1=Q_2=35 \mu\text{C}$  ;  $Q_3=55 \mu\text{C}$   
C ( )  $Q_1=Q_2= Q_3=35 \mu\text{C}$   
D ( )  $Q_1=35 \mu\text{C}$  ;  $Q_2=55 \mu\text{C}$ ;  $Q_3=45 \mu\text{C}$   
E ( )  $Q_1=Q_2= Q_3=10/3 \mu\text{C}$

### Comentários:

Os capacitores estão sendo percorridos pela mesma corrente elétrica e, portanto, eles estão em série. Desta maneira, temos:

$$1_{ceq}=14+14+12=1 \mu\text{F}$$

A tensão resultante sobre o circuito é dada por:

$$V_{eq}=35\text{V}$$

Desta maneira, temos:

$$Q_{total}=ceqV_{eq}=35 \mu\text{C}$$

Como os capacitores estão em série, eles armazenam a mesma carga que o capacitor equivalente e, portanto:

$$Q_1=Q_2= Q_3=35 \mu\text{C}$$

### Gabarito: C

**Questão 5. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** Assinale a alternativa falsa.

- A ( ) Os materiais ferromagnéticos intensificam o campo magnético em seu interior.  
B ( ) A certa temperatura, os materiais perdem sua propriedade ferromagnética.  
C ( ) Um prego imantado perde sua propriedade de atrair objeto de ferro se sua temperatura é elevada suficientemente.  
D ( ) Toda partícula carregada em movimento experimenta uma força magnética ao encontrar um campo magnético.  
E ( ) Quando um elétron é lançado perpendicularmente a um campo magnético homogêneo ele descreve uma trajetória circular.

### Comentários:

- a) Verdadeiros. Há alinhamento dos dipolos.  
b) Verdadeiro. Temperatura de Currie.  
c) Verdadeira. Temperatura de Currie.  
d) Falsa. Se a velocidade for paralela, não há força.  
e) Verdadeira.

### Gabarito: C

**Questão 6. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** O princípio da superposição de ondas pode ser explicado pelo (a)

- A ( ) linearidade das funções de onda.
- B ( ) unicidade das soluções da equação de onda.
- C ( ) princípio da relatividade de Einstein.
- D ( ) princípio da difração.
- E ( ) princípio da unicidade das equações de onda.

#### Comentários:

A função de onda tem uma característica que é muito importante de ser destacada: Linearidade.

Se  $\Psi_i$   $\{i = 0,1,2,3,4, \dots\}$  é uma solução da equação da onda, qualquer combinação linear dessa solução também é solução. Essa propriedade da equação diferencial da onda é chamada de princípio de superposição na Física. Através desse princípio, temos o fenômeno da interferência que descreve as ondas estacionárias.

#### Gabarito: A

O texto abaixo é relativo às questões 7 e 8.

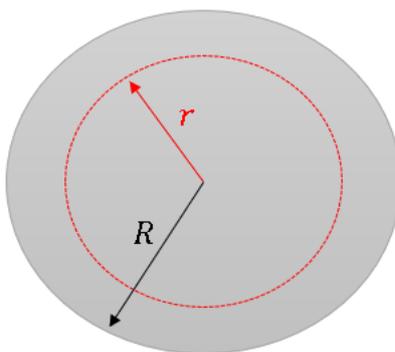
Um corpo esférico isolante tem raio  $R$  e densidade volumétrica de carga  $\rho = C \cdot \frac{r}{R}$ , em que  $r$  é a distância de um ponto interno do corpo ao seu centro.

**Questão 7. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** Qual é a carga total desse corpo?

- A ( )  $\frac{\pi C}{R} r^1$
- B ( )  $\frac{\pi C}{R} r^2$
- C ( )  $\frac{\pi C}{R} r^3$
- D ( )  $\frac{\pi C}{R} r^4$
- E ( )  $\frac{\pi C}{R} r^5$

#### Comentários:

Para a resolução deste problema, devemos adotar uma superfície gaussiana interna à esfera de raio genérico  $r$ . Veja a figura abaixo.



Usando a definição de densidade volumétrica de carga, temos:

$$\rho(r) = \frac{dq}{dV}$$

Utilizando o volume da Gaussiana esférica, temos:

$$V = \frac{4\pi r^3}{3} \rightarrow \frac{dV}{dr} = 4\pi r^2 \rightarrow dV = 4\pi r^2 dr$$

Substituindo na definição de densidade volumétrica:

$$\rho(r) = \frac{dq}{dV} \rightarrow dq = \rho(r) \cdot dV = C \cdot \frac{r}{R} \cdot 4\pi r^2 dr$$

$$dq = \frac{4\pi C}{R} r^3 dr \rightarrow q = \int_0^r \frac{4\pi C}{R} r^3 dr = \frac{\pi C}{R} r^4$$

$$q = \frac{\pi C}{R} r^4$$

### Gabarito: D

**Questão 8. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** Qual é o campo elétrico no interior da esfera em função em função de  $r$ ? A permissividade do meio vale  $\epsilon$ .

- A ( )  $\frac{C}{2R\epsilon} r$
- B ( )  $\frac{C}{4R\epsilon} r^2$
- C ( )  $\frac{C}{R\epsilon} r$
- D ( )  $\frac{C}{3R\epsilon} r$
- E ( ) zero

### Comentários:

Cálculo do campo elétrico para pontos internos à esfera – ( $0 \leq r \leq R$ )

$$\int \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon}$$

Como o campo é perpendicular à superfície, temos:

$$\vec{E} \cdot d\vec{A} = E \cdot dA \cdot \cos 0^\circ = E \cdot dA$$

O campo é constante em toda a superfície da esfera e, portanto, podemos retirá-lo da integral:

$$E \int dA = \frac{\pi C}{R} r^4$$

A Integral de  $dA$  simboliza a área total da Gaussiana e, portanto, temos

$$\int dA = 4\pi r^2$$

Substituindo, temos:

$$E \cdot 4\pi r^2 = \frac{\pi C}{R} r^4$$

$$E_{dentro} = \frac{C}{4R\epsilon} r^2$$

### Gabarito: B

**Questão 9. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** Um objeto está a distância 4 m do foco de um espelho e sua imagem real está a uma distância de 9 m do mesmo foco. Qual é tipo de espelho e seu foco?

- A ( )  $f = 6$  ; *côncavo*
- B ( )  $f = 6$  ; *convexo*
- C ( )  $f = 36/13$  ; *côncavo*
- D ( )  $f = 36/13$  ; *convexo*
- E ( )  $f \rightarrow \infty$  ; *plano*

**Comentários:**

Para a situação proposta, as distâncias são medidas em relação ao foco da lente.

$$p = x_1 + f$$

$$p' = x_2 + f$$

Utilizando a equação de Gauss, temos:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_1 + f} + \frac{1}{x_2 + f}$$

$$x_1 x_2 + f^2 + x_1 f + x_2 f = 2f^2 + x_1 f + x_2 f$$

$$f^2 = x_1 x_2$$

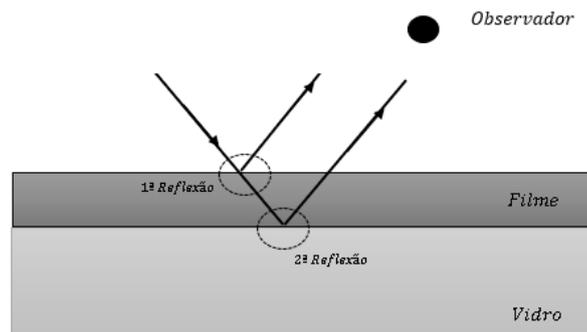
$$f^2 = (x_1 x_2)^{\frac{1}{2}}$$

$$f = (4 \cdot 9)^{\frac{1}{2}} = \pm 6$$

Como a imagem é real, o espelho deverá ser côncavo.

**Gabarito: A**

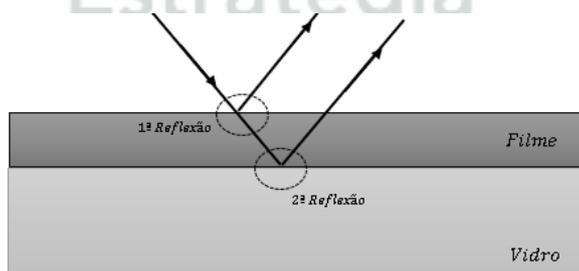
**Questão 10. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** Considere o filme fino mostrado abaixo. Sabe-se que há inversão nas duas reflexões. Se o comprimento da luz no ar vale  $\lambda_{ar}$  e o índice de refração do filme vale  $n$ , determine a menor espessura do filme para que a intensidade da luz que chega no observador seja mínima.



- A ( )  $\frac{\lambda_{ar}}{n}$
- B ( )  $\frac{\lambda_{ar}}{2n}$
- C ( )  $\frac{\lambda_{ar}}{4n}$
- D ( )  $\frac{\lambda_{ar}}{8n}$
- E ( )  $\frac{\lambda_{ar}}{16n}$

**Comentários:**

Para um filme fino, os raios terão uma diferença de caminho equivalente a duas vezes à espessura do filme.



Dependendo das relações entre os índices de refração, poderá ocorrer ou não inversão de fase nas reflexões:

Para o número de inversão sendo par, temos:

I) Interferência construtiva – Número par de inversão – Intensidade máxima

$$2L = K \cdot \lambda_{filme} \rightarrow 2L = K \cdot \frac{\lambda_{ar}}{n} \quad K = 0,1,2,3,4, \dots$$

Assim, o menor valor de L para esse caso, diferente de zero é dada por  $K = 1$ :

$$L = \frac{\lambda_{ar}}{2n}$$

Para o número de inversão sendo ímpar, temos:

II) Interferência destrutiva – Número ímpar de inversão – Intensidade mínima

$$2L = \left(K + \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda_{filme} \rightarrow 2L = \left(K + \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{\lambda_{ar}}{n} \quad K = 0,1,2,3,4, \dots$$

Assim, o menor valor de L para esse caso, diferente de zero é dada por  $K = 0$ :

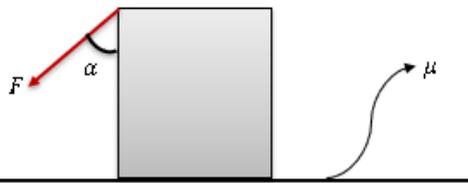
$$L = \frac{\lambda_{ar}}{4n}$$

Assim, para ambas as hipóteses, temos que o menor valor de L é dado por:

$$L = \frac{\lambda_{ar}}{4n}$$

**Gabarito: C**

**Questão 11. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** Um cubo homogêneo está a ponto de deslizar e de inclinar-se devido a força F. Determine a medida de  $\mu$  em função de  $\alpha$ .



A ( )  $\mu = \frac{2}{1 - \cot \alpha}$

B ( )  $\mu = \frac{1}{1 + \cot \alpha}$

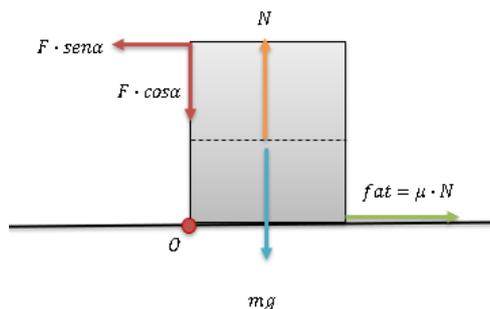
C ( )  $\mu = \frac{1}{2 + \cot \alpha}$

D ( )  $\mu = \frac{2}{1 + \cot \alpha}$

E ( )  $\mu = \frac{2}{\cot \alpha}$

**Comentários:**

Faremos a decomposição das forças no bloco:



Se o bloco está na eminência de transladar:

$$F \cdot \text{sen}\alpha = \mu \cdot N$$

$$F \cdot \text{sen}\alpha = \mu \cdot (F \cdot \text{cos}\alpha + mg)$$

$$mg = \frac{F}{\mu} (\text{sen}\alpha - \mu \text{cos}\alpha) \quad (\text{Eq 1})$$

Na tendência limite de tombamento, apenas o ponto O estará em contato com solo. Neste momento, faremos o torque resultante em relação ao ponto O. Considerando o lado do cubo como a:

$$F \cdot \text{sen}\alpha \cdot a = mg \cdot \frac{a}{2}$$

$$2F \cdot \text{sen}\alpha = mg \quad (\text{Eq 2})$$

Utilizando a equação (1) e a equação (2), temos:

$$2F \cdot \text{sen}\alpha = \frac{F}{\mu} (\text{sen}\alpha - \mu \text{cos}\alpha)$$

$$2\mu \cdot \text{sen}\alpha = \text{sen}\alpha - \mu \text{cos}\alpha$$

$$\mu = \frac{1}{2 + \text{cotg}\alpha}$$

**Gabarito: C**

**Questão 12. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** Considere uma pessoa que está com um relógio em seu pulso. Com que velocidade a pessoa deve correr para que o relógio funcione a um ritmo que é a um terço do correspondente a um relógio em repouso?

\* Dar a resposta em termos de c, sendo c a velocidade da luz no vácuo.

- A ( )  $\frac{\sqrt{3}}{3} c$
- B ( )  $\frac{\sqrt{2}}{3} c$
- C ( )  $\frac{\sqrt{3}}{4} c$
- D ( )  $\frac{2\sqrt{2}}{3} c$
- E ( )  $\frac{\sqrt{3}}{5} c$

### Comentários:

Dados:

\*  $\Delta t = t$ : intervalo de tempo medido por um relógio em repouso.

\*  $\Delta t' = \frac{t}{3}$ : intervalo de tempo medido por um relógio em movimento.

\*  $v = ?$ : velocidade do relógio em movimento.

Da equação da dilatação do tempo, escrevemos:

$$\Delta t = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

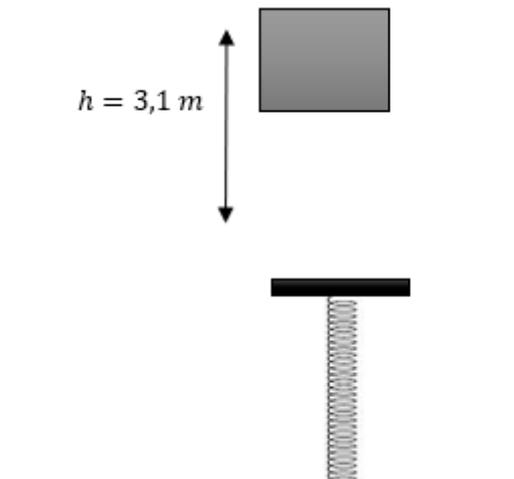
$$\Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{\Delta t'}{\Delta t} = \frac{t}{3}$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{3}$$

$$\boxed{v = \frac{2\sqrt{2}}{3}c}$$

### Gabarito: D

**Questão 13. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** O bloco A, de massa  $m = 10 \text{ kg}$ , é abandonado do repouso na posição mostrada. A constante elástica da mola é  $k = 500 \text{ N/m}$  e aceleração a gravidade vale  $10 \text{ m/s}^2$ .



Analise as afirmações.

I. O corpo atinge velocidade máxima quando há a deformação da mola é  $0,2 \text{ m}$ .

II. A velocidade máxima atingida pelo bloco é de  $8 \text{ m/s}$ .

III. A deformação máxima atingida pelo bloco quando a velocidade do bloco é nula.

A ( ) 2 são verdadeiras.

B ( ) 2 são falsas.

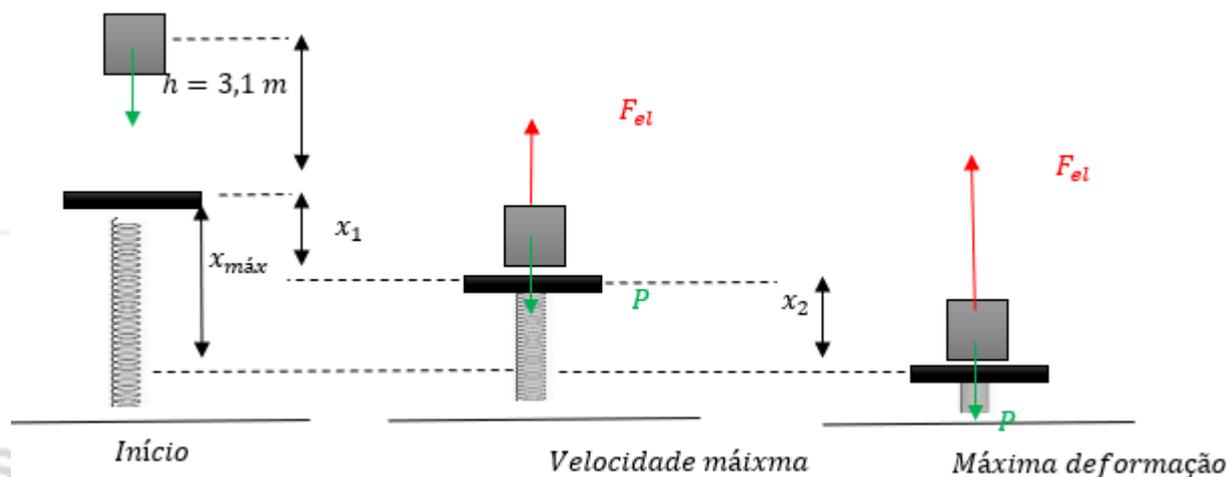
C ( ) 1 é falsa.

D ( ) Nenhuma é falsa.

E ( ) Todas são verdadeiras.

**Comentários:**

Veja a situações do bloco.



Na situação de velocidade máxima, a força elástica é igual a força peso:

$$F_{el} = P$$

$$K \cdot x_1 = mg$$

$$500 \cdot x_1 = 10 \cdot 10$$

$$x_1 = 0,2 \text{ m}$$

Para encontrar a velocidade máxima, devemos utilizar o teorema da energia cinética (Do início até o instante de velocidade máxima):

$$m \cdot g \cdot H - \frac{kx^2}{2} = \frac{mv^2}{2}$$

$$10 \cdot 10 \cdot (3,1 + x_1) - \frac{kx_1^2}{2} = \frac{10 \cdot v^2}{2}$$

$$10 \cdot (3,1 + 0,2) - \frac{500 \cdot 0,2^2}{2} = 5v^2$$

$$330 = 10 + 5v^2$$

$$v = 8 \text{ m/s}$$

No instante de máxima deformação, a velocidade do bloco é nula.

**Gabarito: D**

**Questão 14. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** O valor da energia cinética média translacional por molécula de  $O_2$  ( $M = 32 \text{ g/mol}$ ) a uma temperatura particular é  $0,048 \text{ eV}$ . Assim, podemos concluir que a energia cinética média translacional por molécula de  $N_2$  em eV a mesma temperatura é:

- A ( ) 0,0015;
- B ( ) 0,003;
- C ( ) 0,048;
- D ( ) 0,768;
- E ( ) 0,785

### Comentários:

A energia cinética por molécula é dada por:

$$E_c = \frac{3}{2} \cdot k_b \cdot T$$

Veja que só depende da temperatura:

Portanto, terá a mesma energia.

### Gabarito: C

**Questão 15. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Vinicius Fulconi)** Em um forno elétrico de 600W são aquecidos, durante 30 minutos, dois litros de água desde 293K até 373K, com a particularidade de que 200 g de água são evaporados. Achar a eficiência do forno. (1 cal = 4,2 J)

A ( ) 25,28%

B ( ) 36,44%

C ( ) 56,38%

D ( ) 68,44%

E ( ) 74,64%

### Comentários:

A quantidade de calor empregada é dada por:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T + m' \cdot L$$

$$Q = 2000 \cdot 1 \cdot (373 - 293) + 200 \cdot 80$$

$$Q = 176000 \text{ cal}$$

Passando para Joules, temos:

$$Q = 96000 \text{ cal} = 739200 \text{ J}$$

Desta maneira, temos a potência útil:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{739200}{30 \cdot 60} = 224 \text{ W}$$

Assim, o rendimento é:

$$\eta = \frac{224 \text{ W}}{600 \text{ W}} = \boxed{68,44\%}$$

### Gabarito: D

# PORTUGUÊS

Prof. Wagner Santos



**Estratégia**  
Militares

## Questões de Português

Resolvidas e comentadas por: **Prof. Wagner Santos**

### NÃO DESISTA NUNCA

Se você não acreditar naquilo que você é capaz de fazer; quem vai acreditar?

Dizer que existe uma idade certa, tempo certo, local certo, não existe.

Somente quando você estiver convicto daquilo que deseja e esta convicção fizer parte integrante do processo.

Mas quando ocorre este momento? Imagine uma ponte sobre um rio.

Você está em uma margem e seu objetivo está na outra.

Você pensa, raciocina, acredita que a sua realização está lá.

Você atravessa a ponte, abraça o objetivo e não olha para trás.

Estoura a sua ponte.

Pode ser que tenha até dificuldades, mas, se você realmente acredita que pode realizá-lo, não perca tempo: vá e faça.

Agora, se você simplesmente não quer ficar nesta margem e não tem um objetivo definido, no momento do estouro, você estará exatamente no meio da ponte.

Já viu alguém no meio de uma ponte na hora da explosão... eu também não.

Realmente não é simples.

Quando você visualizar o seu objetivo e criar a coragem suficiente em realizá-lo, tenha em mente que, para a sua concretização, alguns detalhes deverão estar bem claros na cabeça, ou seja, facilidades e dificuldades aparecerão, mas, se realmente acredita que pode fazer, os incômodos desaparecerão.

É só não se desesperar.

Seja no mínimo um pouco paciente.

Pois é, as diferenças básicas entre os três momentos são:

**ESTOURAR A PONTE ANTES DE ATRAVESSÁ-LA** Você começou a sonhar... sonhar... sonhar! De repente, sentiu-se estimulado a querer ou gozar de algo melhor.

Entretanto, dentro de sua avaliação, começa a perceber que fatores que fogem ao seu controle, não permitem que suas habilidades e competências o realize.

Pergunto, vale a pena insistir?

Para ficar mais tangível, imaginemos que uma pessoa sonhe viver ou visitar a lua, mas as perspectivas do agora não o permitem, adianta ficar sonhando ou traçando este objetivo?

Para que você não fique no mundo da lua, meio maluquinho, estoure a sua ponte antes de atravessá-la, rompa com este objetivo e parta para outros sonhos! **ESTOURAR A PONTE NO MOMENTO DE ATRAVESSÁ-LA** Acredito que tenha ficado claro, mas cabe o reforço.

O fato de você desejar não ficar numa situação desagradável é válido, entretanto você não saber o que é mais agradável, já não o é! Ou seja, a falta de perspectiva nem explorada em pensamento, não leva a lugar algum. Você tem a obrigação consciencial de criar alternativas melhores.

Nos dias de hoje, não podemos nos dar ao luxo de sair sem destino.

O nosso futuro não é responsabilidade de outrem, nós é que construímos o nosso futuro. Sem desculpas, pode começar...

**ESTOURAR A PONTE DEPOIS DE ATRAVESSÁ-LA.**

No início comentei sobre as pessoas que realizaram o sucesso e outras que não tiveram a mesma sorte.

Em primeiro lugar, acredito que temos de definir o que é sucesso.

Sou pelas coisas simples, sucesso é gostar do que faz e fazer o que gosta.

Tentamos nos moldar em uma cultura de determinados valores, onde o sucesso é medido pela posse de coisas, mas é muito mesquinho você ter e não desfrutar daquilo que realmente deseja.

As pessoas que realizaram a oportunidade de estourar as suas pontes de modo adequado e consistente não só imaginaram, atravessaram e encontraram os objetivos do outro lado.

Os objetivos a serem perseguidos foram construídos dentro de uma visão clara do que se queria alcançar, em tempo suficiente, de modo adequado, através de fatores pessoais ou impessoais, facilitadores ou não, enfim o grau de comprometimento utilizado para a sua concretização.

A visão sem ação, não passa de um sonho.

A ação sem visão é só um passatempo.

A visão com ação pode mudar o mundo.

(Martha Medeiros)

**Questão 16. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** Pode-se afirmar, a partir do texto, que

- A ( ) o uso da paciência não é importante para que os objetivos sejam alcançados.
- B ( ) sem paciência, alcançam-se objetivos diferentes daqueles que foram traçados.
- C ( ) a visão de futuro se alia à paciência na construção de objetivos e desistência deles.
- D ( ) a paciência é necessária para que se delineiem os objetivos e para que possam alcançá-los.
- E ( ) é a paciência que fará com que os objetivos sejam delineados, sem relação com a realização.

#### Comentários:

A autora defende a ideia de que a paciência é extremamente importante para a construção dos objetivos e, mais do que isso, para que possamos alcançá-los de forma plena. No caso, é interessante que notemos a noção de que a paciência está relacionada ao momento certo de deixar para trás o que se pensava, queimando as pontes porque temos uma relação de alcance do objetivo.

#### Gabarito: D

**Questão 17. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** O uso de uma interlocução com o leitor, que permeia todo o texto, tem por objetivo

- A ( ) tornar o texto mais verossímil quanto à sua validade científica.
- B ( ) apresentar elementos que convençam o leitor sobre a tese defendida.
- C ( ) aproximar o leitor daquilo que defende a autora, tornando-o parte da ideia.
- D ( ) dividir com o leitor a escrita do texto, por meio das várias formas de compreensão.
- E ( ) apontar diversas formas de comportamento que devem, necessariamente, ser seguidas.

#### Comentários:

A autora, como é comum que ocorra nas crônicas, aproveita-se da interlocução com o leitor para que possa aproximá-lo da ideia. É uma crônica em que a autora defende a ideia de que devemos ter determinados comportamentos com relação à nossa busca e consequente luta pelos objetivos. Assim, compreendemos que temos uma relação possível de busca pelos objetivos, que devem ser construídos sem pressa e “dando tempo ao tempo”.

#### Gabarito: C

**Questão 18. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** Ao apresentar a ideia da ponte, como construção textual, a autora lança mão de qual figura de linguagem?

- A ( ) Comparação
- B ( ) Ironia
- C ( ) Catacrese
- D ( ) Paradoxo
- E ( ) Metáfora

#### Comentários:

A alternativa A está incorreta, porque não há dois termos sendo colocados de forma comparável por meio de uma característica que os aproximaria, mas somente uma forma imagética de apresentar a forma como se deve alcançar o objetivo.

A alternativa B está incorreta, porque não há inversão das ideias, construindo-as de forma diferente do que se apresenta, mas somente uma forma imagética de apresentar a forma como se deve alcançar o objetivo.

A alternativa C está incorreta, porque não há uso de uma ideia que se cristalizou na língua, de forma a marcar a noção que não consegue ser nomeada de outra forma, mas somente uma forma imagética de apresentar a forma como se deve alcançar o objetivo.

A alternativa D está incorreta, porque não há oposição entre duas ideias, mas somente uma forma imagética de apresentar a forma como se deve alcançar o objetivo.

A alternativa E está correta, porque a autora utiliza uma imagem subjetiva, ao aproximar a ponte e o nosso percurso para alcançar os objetivos. É interessante notar que são elementos distintos, fazendo com que tenhamos maior subjetividade.

#### Gabarito: E

**Questão 19. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** Acerca da análise do período a seguir, assinale a alternativa correta.

Tentamos nos moldar em uma cultura de determinados valores, onde o sucesso é medido pela posse de coisas, mas é muito mesquinho você ter e não desfrutar daquilo que realmente deseja.

- A ( ) O uso do conectivo “onde” está incorreto segundo a norma culta.
- B ( ) A conjunção “mas”, por seu valor opositivo, é classificada como adversativa.
- C ( ) A modificação de posição do “realmente” para depois do verbo não altera o sentido do trecho.
- D ( ) A construção “tentamos nos moldar” tem leitura de reflexividade.
- E ( ) Na oração encabeçada pelo pronome “onde”, há uso de voz passiva.

#### Comentários:

A alternativa A está correta, porque o pronome relativo “onde” é recomendado, segundo a norma culta, para substituição de referencial locativo, não sendo possível utilizá-la para elementos que não são um lugar.

A alternativa B está incorreta, porque a conjunção em questão apresenta uma noção de oposição entre as ideias, logo, por ser coordenativa, é classificada como uma adversativa.

A alternativa C está incorreta, porque a modificação de posição do adjunto adverbial não alteraria a significação do trecho, dado que a referência permaneceria sendo o verbo.

A alternativa D está incorreta, porque a ideia apresentada na construção é a de que o sujeito tentará moldar a si mesmo, de forma plena para a apresentação das ideias do texto.

A alternativa E está incorreta, porque, na oração adjetiva, introduzida erroneamente pelo pronome relativo “onde”, há clara construção de voz passiva analítica.

#### Gabarito: A

**Questão 20. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** Nos trechos a seguir, indique aquele em que a partícula “se” funciona como uma partícula apassivadora.

- A ( ) “Se você não acreditar naquilo que você é capaz de fazer; quem vai acreditar?”
- B ( ) “Pode ser que tenha até dificuldades, mas, se você realmente acredita que pode realizá-lo, não perca tempo: vá e faça.”
- C ( ) “(...) na cabeça, ou seja, facilidades e dificuldades aparecerão, mas, se realmente acredita que pode fazer, os incômodos desaparecerão.”
- D ( ) “ESTOURAR A PONTE ANTES DE ATRAVESSÁ-LA Você começou a sonhar... sonhar... sonhar! De repente, sentiu-se estimulado a querer ou gozar de algo melhor.”
- E ( ) “Os objetivos a serem perseguidos foram construídos dentro de uma visão clara do que se queria alcançar, em tempo suficiente (...)”

### Comentários:

A alternativa A está incorreta, porque o elemento “se”, nesse trecho, é classificado como uma conjunção subordinativa, com valor de condição. Isso se comprova pela introdução de uma oração subordinada adverbial condicional.

A alternativa B está incorreta, porque o elemento “se”, nesse trecho, é classificado como uma conjunção subordinativa, com valor de condição. Isso se comprova pela introdução de uma oração subordinada adverbial condicional.

A alternativa C está incorreta, porque o elemento “se”, nesse trecho, é classificado como uma conjunção subordinativa, com valor de condição. Isso se comprova pela introdução de uma oração subordinada adverbial condicional.

A alternativa D está incorreta, porque o elemento “se”, nesse trecho, é classificado como um pronome integrante do verbo, em que analisamos a locução verbal como uma parte do que chamamos de verbo pronominal.

A alternativa E está correta, porque o “se”, nesse caso, é uma partícula apassivadora realmente, dado que temos a construção de possibilidade em desenvolvê-la, para a analítica, em “daquilo que quer ser alcançado”.

### Gabarito: E

**Questão 21. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** Assinale a alternativa em que o verbo em destaque é classificado como um verbo intransitivo.

- A ( ) “Para ficar mais tangível, imaginemos que uma pessoa sonhe viver ou visitar a lua, mas as perspectivas do agora não o **permitem** (...)”
- B ( ) “Você atravessa a ponte, **abraça** o objetivo e não olha para trás.”
- C ( ) “Entretanto, dentro de sua avaliação, começa a perceber que fatores que **fogem** ao seu controle (...)”
- D ( ) “Mas quando **ocorre** este momento? Imagine uma ponte sobre um rio.”
- E ( ) “Se você não **acreditar** naquilo que você é capaz de fazer; quem vai acreditar?”

### Comentários:

A alternativa A está incorreta, porque o verbo “permitir” é classificado, no contexto, como um verbo transitivo direto. O objeto direto, inclusive, é representado pelo pronome oblíquo “o”, que o precede.

A alternativa B está incorreta, porque o verbo em destaque é classificado como um verbo transitivo direto, dado que seleciona um objeto direto “o objetivo”.

A alternativa C está correta, porque o verbo “fogem”, ainda que apresentando o elemento “ao seu controle”, é classificado como intransitivo. “Ao seu controle”, nesse caso, é classificado como um adjunto adverbial de lugar. É estranho, eu sei, mas é como se fosse do lugar em que os fatores fogem.

A alternativa D está incorreta, porque o verbo em destaque é classificado como um verbo transitivo direto, dado que seleciona um objeto direto “este momento”.

A alternativa E está incorreta, porque o verbo em destaque é classificado como um verbo transitivo indireto, dado que seleciona um objeto indireto “daquilo que você é capaz de fazer”.

**Gabarito: C**

**Questão 22. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** A oração subordinada encontrada no trecho “Dizer que existe uma idade certa, tempo certo, local certo, não existe.” deve ser classificada de que maneira?

- A ( ) Adjetiva restritiva
- B ( ) Substantiva objetiva direta
- C ( ) Adverbial consecutiva
- D ( ) Substantiva subjetiva
- E ( ) Adverbial comparativa

**Comentários:**

A oração encontrada, no trecho, é a “que existe uma idade certa, tempo certo, local certo”. Essa oração, por complementar o sentido do verbo “dizer”, é classificada como uma substantiva objetiva direta, dado que desempenha a função de complemento verbal oracional.

**Gabarito: B**

**Questão 23. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** Indique a alternativa em que há trecho em que se fere o paralelismo sintático do período.

- A ( ) “O nosso futuro não é responsabilidade de outrem, nós é que construímos o nosso futuro. Sem desculpas, pode começar...”
- B ( ) “No início comentei sobre as pessoas que realizaram o sucesso e outras que não tiveram a mesma sorte.”
- C ( ) “Sou pelas coisas simples, sucesso é gostar do que faz e fazer o que gosta.”
- D ( ) “(...) o sucesso é medido pela posse de coisas, mas é muito mesquinho você ter e não desfrutar daquilo que realmente deseja.”
- E ( ) “Os objetivos a serem perseguidos foram construídos dentro de uma visão clara do que se queria alcançar, em tempo suficiente, de modo adequado (...)”

**Comentários:**

A alternativa A está incorreta, porque o trecho em questão não apresenta nenhuma modificação de construção que fira o chamado paralelismo sintático em qualquer um dos seus níveis possíveis.

A alternativa B está incorreta, porque o trecho em questão não apresenta nenhuma modificação de construção que fira o chamado paralelismo sintático em qualquer um dos seus níveis possíveis.

A alternativa C está incorreta, porque o trecho em questão não apresenta nenhuma modificação de construção que fira o chamado paralelismo sintático em qualquer um dos seus níveis possíveis.

A alternativa D está correta, porque, no trecho em questão, temos um processo de quebra do paralelismo sintático no que se refere aos complementos apresentados. No caso, temos um problema com os verbos “ter” e “desfrutar”, dado que só apresenta-se um complemento preposicionado, “daquilo que realmente deseja”, que só serve como complementação para o verbo “desfrutar”, dado que o verbo “ter” pede complemento sem preposição nesse caso.

A alternativa E está incorreta, porque o trecho em questão não apresenta nenhuma modificação de construção que fira o chamado paralelismo sintático em qualquer um dos seus níveis possíveis.

**Gabarito: D**

**Questão 24. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** Assinale a alternativa em que o elemento introduzido pela preposição “de” não estabelece relação com um elemento nominal.

- A ( ) “Em primeiro lugar, acredito que temos de definir o que é sucesso.”
- B ( ) “(...) onde o sucesso é medido pela posse de coisas (...).”
- C ( ) “(...) facilitadores ou não, enfim o grau de comprometimento utilizado para a sua concretização.”
- D ( ) “Ou seja, a falta de perspectiva nem explorada em pensamento, não leva a lugar algum.”
- E ( ) “O nosso futuro não é responsabilidade de outrem, nós é que construímos o nosso futuro.”

### Comentários:

A alternativa A está correta, porque a construção “de definir” é classificada como parte da locução verbal “temos de definir”, sem a construção, necessariamente, de ligação com nome, mas com valor de verbo, dada a locução.

A alternativa B está incorreta, porque, nesse caso, “de coisas” é classificado como um complemento do nome “posse”.

A alternativa C está incorreta, porque, nesse caso, “de comprometimento” é classificado como um adjunto adnominal do nome “grau”.

A alternativa D está incorreta, porque, nesse caso, “de perspectiva” é classificado como um complemento do nome “falta”.

A alternativa E está incorreta, porque, nesse caso, “de outrem” é classificado como um adjunto adnominal do nome “responsabilidade”.

### Gabarito: A

### Ele, Ela

Num dia cinzento de janeiro, Lawrence Summers – o presidente da Universidade Harvard – sugeriu que diferenças inatas na estrutura do cérebro masculino e do feminino poderiam ser um fator determinante para a relativa escassez de mulheres na ciência. As declarações reacenderam um debate que se desenrola há um século, desde que os cientistas que mediam a dimensão do cérebro de ambos os sexos começaram a sustentar a ideia, baseados em sua principal conclusão – a de que o cérebro feminino tende a ser menor –, de que as mulheres são intelectualmente inferiores aos homens.

Até hoje ninguém conseguiu nenhuma evidência de que as diferenças anatômicas tornem as mulheres incapazes de obter distinção acadêmica em matemática, física ou engenharia. E o cérebro de homens e mulheres comprovou ser muito semelhante em vários aspectos. Por outro lado, ao longo da última década, pesquisadores que estudam questões diversas, do processamento da linguagem à navegação, passando pela gravação de memórias emocionais, também revelaram uma série impressionante de variações estruturais, químicas e funcionais entre cérebro de homem e de mulher.

Até não muito tempo atrás, os neurocientistas acreditavam que as diferenças no cérebro de sexos diferentes se limitavam às regiões responsáveis pelo comportamento de acasalamento. Essa visão foi posta de lado por uma onda de descobertas que ressaltam a influência do gênero em várias áreas da cognição e do comportamento, incluindo memória, emoção, visão, audição, processamento de rostos e resposta do cérebro aos hormônios do stress. Esse avanço se acelerou nos últimos dez anos com o uso de técnicas de imageamento sofisticadas e não-invasivas, como a tomografia por emissão de pósitrons (PET) e a ressonância magnética funcional (RMf), com as quais é possível observar o cérebro em ação.

As divergências não são apenas idiosincrasias curiosas para explicar por que os homens gostam mais dos Três Patetas do que as mulheres. Elas suscitam a possibilidade de precisarmos desenvolver tratamentos específicos de acordo com o sexo para problemas como depressão, vício, esquizofrenia e transtorno do stress pós-traumático. Estudiosos da estrutura e do funcionamento do cérebro devem levar em consideração o sexo de seus objetos de pesquisa ao analisar dados – e incluir tanto homens quanto mulheres em estudos futuros, para evitar resultados enganosos.

(Adaptado de *Scientific American Brasil*, Edição 37, jun. 2005.)

**Questão 25. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** A leitura atenta do texto permite a compreensão de que

- A ( ) constrói-se preconceito contra as mulheres, na sociedade, por meio do pensamento delas serem menos capazes intelectualmente.
- B ( ) a incapacidade intelectual da mulher, quando comparada ao homem, é explicada pelo tamanho do cérebro feminino.
- C ( ) há diferenças entre os cérebros de homens e mulheres, mas não que comprovem a menor capacidade intelectual delas.
- D ( ) as pesquisas feitas, modernamente, servem como forma de comprovação para a hipótese levantada por Summers.
- E ( ) modernamente há provas, segundo o texto, que desfazem a possibilidade hipotética defendida por Summers.

### Comentários:

A leitura atenta do texto nos permite a compreensão de que o pensamento preconceituoso, defendido por Summers, não encontra processo de comprovação científica nas pesquisas mais modernas. Na realidade, percebe-se que temos uma construção de modificação desse pensamento, interessante para que se desenvolvam novas formas de tratamento para os elementos que são diferentes entre os homens e as mulheres. Ou seja, as pesquisas mais modernas mostram que temos, realmente, diferenças entre os cérebros dos homens e das mulheres. Contudo, essa diferença não se relaciona diretamente com a capacidade intelectual dessas mulheres, mas somente com relação à noção de que há diferenças em outros níveis, que não o intelectual. Cuidado para não se confundir com a alternativa A. O texto fala de ciência e não da sociedade.

### Gabarito: C

**Questão 26. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** No segundo texto, prevalece a função da linguagem denominada

- A ( ) emotiva.
- B ( ) metalinguística.
- C ( ) apelativa.
- D ( ) fática.
- E ( ) referencial.

### Comentários:

A alternativa A está incorreta, porque o autor não fala de si no texto, com a intenção de demonstrar seus sentimentos. É um texto explicativo.

A alternativa B está incorreta, porque o texto não utiliza o próprio código para explicar-se. O que temos é a construção de um texto explicativo.

A alternativa C está incorreta, porque o texto não pretende convencer o leitor acerca de uma determinada tese. A ideia é a de que tenhamos a explicação da hipótese de Summers e das modificações de conhecimento advindas das pesquisas.

A alternativa D está incorreta, porque não é um texto em que se pretende o teste de canal, mas somente a ideia de um texto em que se apresenta uma ideia e a explica.

A alternativa E está correta, porque, como o texto é claramente explicativo, dado que traz dados científicos sobre um determinado tema, ainda que tente, implicitamente, se contrapor a ele. É um texto que entendemos como explicativo.

### Gabarito: E

**Questão 27. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** Assinale, a seguir, a alternativa em que há um termo classificado morfologicamente, como um numeral.

- A ( ) “(...) Lawrence Summers – o presidente da Universidade Harvard – sugeriu que diferenças inatas na estrutura do cérebro masculino e do feminino poderiam ser um fator determinante para a relativa escassez de mulheres na ciência.”
- B ( ) “As declarações reacenderam um debate que se desenrola há um século, desde que os cientistas que mediam a dimensão do cérebro de ambos os sexos começaram a sustentar a ideia, baseados em sua principal conclusão (...)”
- C ( ) “Até hoje ninguém conseguiu nenhuma evidência de que as diferenças anatômicas tornem as mulheres incapazes de obter distinção acadêmica em matemática, física ou engenharia.”
- D ( ) “(...) pesquisadores que estudam questões diversas, do processamento da linguagem à navegação, passando pela gravação de memórias emocionais (...)”
- E ( ) “Até não muito tempo atrás, os neurocientistas acreditavam que as diferenças no cérebro de sexos diferentes se limitavam às regiões responsáveis pelo comportamento de acasalamento.”

### Comentários:

A alternativa A está incorreta, porque, no trecho em questão, não há construção de nenhum termo que seja morfologicamente classificado como um numeral. O elemento “um fator” é um artigo indefinido, dado que está generalizando a ideia.

A alternativa B está correta, porque o elemento “ambos” é classificado como um numeral, ainda que não seja semelhante ao que normalmente encontramos nesse tipo de construção.

A alternativa C está incorreta, porque, no trecho em questão, não há construção de nenhum termo que seja morfologicamente classificado como um numeral.

A alternativa D está incorreta, porque, no trecho em questão, não há construção de nenhum termo que seja morfologicamente classificado como um numeral.

A alternativa E está incorreta, porque, no trecho em questão, não há construção de nenhum termo que seja morfologicamente classificado como um numeral.

### Gabarito: B

**Questão 28. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** A palavra “acasalamento”, encontrada no trecho, apresenta a mesma formação de

- A ( ) embora.
- B ( ) girassol.
- C ( ) imoral.
- D ( ) avermelhado.
- E ( ) infelizmente.

### Comentários:

A alternativa A está incorreta, porque a palavra “girassol” é formada pelo processo de composição por aglutinação, enquanto a palavra “acasalamento” é formada pelo processo de parassíntese.

A alternativa B está incorreta, porque a palavra “girassol” é formada pelo processo de composição por justaposição, enquanto a palavra “acasalamento” é formada pelo processo de parassíntese.

A alternativa C está incorreta, porque a palavra “imoral” é formada pelo processo de prefixação, enquanto a palavra “acasalamento” é formada pelo processo de parassíntese.

A alternativa D está correta, porque a palavra “avermelhado”, assim como a palavra “acasalamento”, é formada por parassíntese, dado que temos o acréscimo simultâneo de um prefixo e um sufixo a um radical, no caso, “vermelh-”.

A alternativa E está incorreta, porque a palavra “infelizmente” é formada pelo processo de prefixação e sufixação, enquanto a palavra “acasalamento” é formada pelo processo de parassíntese.

### Gabarito: D

**Questão 29. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** Assinale, a seguir, a alternativa em que o uso da crase, como em “Por outro lado, ao longo da última década, pesquisadores que estudam questões diversas, do processamento da linguagem à navegação, passando pela gravação de memórias emocionais (...)”.

- A ( ) Ele sempre se refere a Maria como a mulher de sua vida, um amorzinho.
- B ( ) Eu enviei o pacote as nossas clientes antes do prazo, conforme combinado.
- C ( ) Eles sempre vêm e pedem o mesmo filé a cavalo de que gostamos.
- D ( ) A reunião foi das sete da manhã até as sete da noite. Longa demais!
- E ( ) Eles tiveram acesso a todos os planos dos candidatos ao governo.

### Comentários:

A alternativa A está incorreta, porque, no caso, temos uma construção de crase facultativa diante de nomes próprios. Assim, essa alternativa não atende à necessidade do enunciado da questão.

A alternativa B está correta, porque, ainda que o uso da crase seja facultativo diante de pronomes possessivos femininos, como há presença do artigo “as”, o uso torna-se obrigatório, dado que não podemos excluir a preposição nessa construção.

A alternativa C está incorreta, porque, como o “a cavalo” não é um elemento que indica uma “moda”, como em “bife à parmegiana”, por exemplo, não temos a possibilidade de uso da crase.

A alternativa D está incorreta, porque o uso da crase após a preposição “até” é considerado facultativo e não obrigatório, como aponta o enunciado da questão.

A alternativa E está incorreta, porque nesse caso não podemos utilizar a crase, dado que há somente uma preposição diante do pronome “todos”.

### Gabarito: B

**Questão 30. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Wagner Santos)** Assinale, a seguir, o trecho do texto em que há voz passiva.

- A ( ) “Num dia cinzento de janeiro, Lawrence Summers – o presidente da Universidade Harvard – sugeriu que diferenças inatas na estrutura do cérebro masculino e do feminino poderiam ser um fator determinante para a relativa escassez de mulheres na ciência.”
- B ( ) “Estudiosos da estrutura e do funcionamento do cérebro devem levar em consideração o sexo de seus objetos de pesquisa ao analisar dados – e incluir tanto homens quanto mulheres em estudos futuros, para evitar resultados enganosos.”
- C ( ) “Elas suscitam a possibilidade de precisarmos desenvolver tratamentos específicos de acordo com o sexo para problemas como depressão, vício, esquizofrenia e transtorno do stress pós-traumático.”
- D ( ) “As divergências não são apenas idiosincrasias curiosas para explicar por que os homens gostam mais dos Três Patetas do que as mulheres.”
- E ( ) “Até não muito tempo atrás, os neurocientistas acreditavam que as diferenças no cérebro de sexos diferentes se limitavam às regiões responsáveis pelo comportamento de acasalamento.”

### Comentários:

A alternativa A está incorreta, porque os verbos encontrados no trecho estão, segundo a classificação, na voz ativa.

A alternativa B está incorreta, porque os verbos encontrados no trecho estão, segundo a classificação, na voz ativa.

A alternativa C está incorreta, porque os verbos encontrados no trecho estão, segundo a classificação, na voz ativa.

A alternativa D está incorreta, porque o verbo “são” não apresenta noção de voz, dado que não representa uma ação. Por sua vez, o “explicar” e o “gostam” apresentam-se na voz ativa.

A alternativa E está correta, porque o trecho “se limitavam às regiões responsáveis pelo comportamento de acasalamento” apresenta-se na chamada voz passiva sintética, dado que podemos ler a ideia de “é limitada às regiões...”

### Gabarito: E

# INGLÊS

Prof. Leonardo Pontes



**Estratégia**  
Militares

## Questões de Inglês

Resolvidas e comentadas por: **Prof. Leonardo Pontes**

As questões de 31 a 37 referem-se ao texto a seguir:

### Why are Chinese tech brands flocking to Euro 2020?

Everybody's eyes were on the ball during the tense England v Germany Euro 2020 football match this week - mine included.

But almost every time I saw a sponsored brand on the digital billboards that run the circumference of the pitch at Wembley, there appeared to be a Chinese super-brand logo on display.

During the last tournament, held in 2016, there was just one Chinese sponsor - the TV maker HiSense.

This time around, HiSense has been joined on the billboards by TikTok, Vivo and Alipay.

There are no sign of any US equivalents - neither Facebook, Google, Amazon nor Apple for example, feature on the official "partners" list.

Tournament organiser Uefa told the BBC it had "no specific strategy" regarding Chinese collaborations.

"However, we do look to engage a global audience, as do the brands who join our commercial programme," it added.

TikTok, which claims its global platform is kept separate from its Chinese operation, has partnered with UEFA for this tournament only and has thrown a tonne of promotional weight behind it on its platform, including branded augmented reality effects, TikTok lives and hashtag challenges.

Uefa even launched its own official tournament account for the occasion, followed by 4.2 million people.

Alipay, a Chinese payment platform, has brought along a subsidiary, Antchain, a blockchain firm. Both are part of the tech giant Ant Group.

A blockchain is a kind of digital ledger, which is stored on lots of individual computers, making it harder to alter or fake the records. It's most commonly used to keep track of virtual currency transactions but it can be used to store other information as well.

You can't use Alipay without Chinese ID in all countries. And yet last month, Antchain announced a five-year sponsorship deal with UEFA - Alipay already had its own independent eight-year deal in place.

Alipay is now providing a trophy for the top scorer of the games, with all the scores recorded on Antchain.

The official announcement from UEFA gushes that a hashtag symbol on the base of the trophy "underlines AntChain's commitment to ensuring a permanent, incorruptible record of the top scorer's achievements with blockchain technology".

Which is marketing speak for, well, not a lot really. So what is in it for these brands?

ShuShu Chen, lecturer in sport policy and management at the University of Birmingham, says that HiSense did report a rise in sales after its sponsorship of the 2016 tournament.

However, it is perhaps also no coincidence that China's President Xi Jinping is known to be a huge football fan, and with the tightening of both government scrutiny and regulation of the nation's tech giants, it could be seen as a smart PR move to be visibly supportive of the beautiful game.

Senior advertising analyst Matt Bailey from the firm Omdia agrees that they are "feeling the pressure" in their home market.

"Europe is becoming an increasingly important market for Chinese companies," he says, citing the "explosion" of TikTok in 2020.

In 2014, Mr Xi put the sport on the national school curriculum, and in 2016 the Chinese Super League (CSL) launched to great fanfare. It immediately set about making some very expensive signings of international players.

The biggest of those was Chelsea's Brazilian star Oscar, who now plays for Shanghai SIPG. He was signed for £60m, with a reported initial weekly salary of £400,000.

But despite all the flashing of cash, there are signs those pockets are no longer quite so deep. In December 2020, the CSL announced that it was introducing a salary cap for its players - in order to "curb money football", it said at the time.

In any case, Chinese football fans have long looked to the west to get their fix. England's Arsenal FC is reported to have 200 million supporters in China - about three times the entire population of the UK.

And they are also watching these games - the BBC's media analyst Kerry Allen says there have been more than five million posts on Chinese microblogging site Weibo which feature the hashtag Euros.

"Many of China's financial outlets have written glowing reports on Chinese companies accounting for a third of the official sponsors of the Euros," she says.

"It's been welcome for Chinese viewers to see, given how popular football is in the country."

Despite the nation's enthusiasm, China's own national football team ranks 75th in the world, and it last competed in the FIFA World Cup nearly 20 years ago, in 2002.

Is buying up advertising the closest the nation can get to football glory?

Quite possibly, says Joe de Kwant Stoner, MD of the marketing firm Big Orange Media in Tunbridge Wells, UK. But that's not the only goal.

"It's all about brand awareness," he says.

"There's no promotion that actually explains the products or services, it's purely about repeating the name. Even my eight-year-old repeats them now because he hears them in all the trailers."

He also says it's testament to the continuing power of TV advertising.

"There's been a huge uptick in online advertising and time spent online - out-of-home media advertising space has shrunk a lot in the last 15 months," he says.

"The Euros offers the opportunity to get to a real mass-market audience. People haven't been tuned into something like that for a long time."

Advertising veteran Cindy Gallop, founder of Make Love Not Porn, who is half-Chinese, says there is another important underlying message at work.

"In a scenario where we need to stop Asian hate in every country, I think it's great to have Chinese brands become part of a familiar landscape to internationalise the language of football," she says.

"I was startled myself to see the Chinese ads - especially the ones in Chinese... but it makes absolute sense."

<https://www.bbc.com/news/technology-57697509>

**Questão 31. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Leonardo Pontes)** De acordo com o texto, é correto afirmar que:

- A ( ) Grandes marcas chinesas e americanas, como TikTok e Facebook estão patrocinando a Eurocopa.
- B ( ) A maior parte dos patrocínios da Eurocopa vem de um grande conjunto de pequenas e médias empresas chinesas.
- C ( ) Grandes empresas chinesas representam mais de 50% do patrocínio da Eurocopa.
- D ( ) Muitas empresas chinesas estão se destacando por patrocinarem a maioria das seleções europeias.
- E ( ) Grandes empresas chinesas, principalmente no ramo da tecnologia, têm patrocinado a Eurocopa, chegando a representar mais de 30% de todos os patrocinadores.

### Comentários:

A alternativa A está incorreta. De acordo com o texto, não há sinal de qualquer equivalente nos EUA - nem Facebook, Google, Amazon ou Apple, por exemplo, aparecem na lista oficial de "parceiros".

A alternativa B está incorreta. O texto fala de grandes empresas de tecnologia e não pequenas e médias empresas.

A alternativa C está incorreta. Segundo o texto, empresas chinesas representam um terço (cerca de 33%) dos patrocinadores.

A alternativa D está incorreta. O texto não fala que muitas empresas chinesas estão se destacando por patrocinarem a maioria das seleções europeias.

A alternativa E está correta. De acordo com o texto, muitas agências financeiras da China escreveram relatórios elogiosos sobre empresas chinesas que representam um terço (cerca de 33%) dos patrocinadores oficiais do euro. Segundo o analista sênior de publicidade Matt Bailey, da empresa Omdia, “A Europa está se tornando um mercado cada vez mais importante para as empresas chinesas”.

### Gabarito: E

**Questão 32. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Leonardo Pontes)** Marque a opção em que o verbo auxiliar “*did*”, em negrito, possua o mesmo uso do que no trecho a seguir "ShuShu Chen, lecturer in sport policy and management at the University of Birmingham, says that HiSense *did* report a rise in sales after its sponsorship of the 2016 tournament"

- A ( ) He told me to open the door. I *did* it as quietly as I could.
- B ( ) **Did** you remember to post my letters?
- C ( ) The company **did** not do very well last year.
- D ( ) I **did** like your ear-rings.
- E ( ) I **did** my homework yesterday.

### Comentários:

A alternativa A está incorreta. Did está sendo usado como um elemento para se evitar repetições.

A alternativa B está incorreta. Did está sendo utilizado como auxiliar para fazer perguntas.

A alternativa C está incorreta. Did está sendo utilizado como auxiliar para fazer a negativa de frases.

**A alternativa D está correta. Did está sendo utilizado como um elemento para dar ênfase. Observe que normalmente não usamos o auxiliar “did” em orações afirmativas, a não ser que seja para dar ênfase.**

A alternativa E está incorreta. Did está sendo utilizado como o verbo fazer.

### Gabarito: D

**Questão 33. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Leonardo Pontes)** O termo “perhaps”, destacado no trecho a seguir, “However, it is perhaps also no coincidence that China's President Xi Jinping is known to be a huge football fan”, pode ser substituído, sem prejuízo de significado, por:

- A ( ) at least
- B ( ) likewise
- C ( ) maybe
- D ( ) at last
- E ( ) rather than

### Comentários:

A alternativa A está incorreta. at least = pelo menos.

A alternativa B está incorreta. likewise = igualmente / também.

**A alternativa C está correta. perhaps = maybe = talvez.**

A alternativa D está incorreta. at last = finalmente.

A alternativa E está incorreta. rather than = ao invés de

### Gabarito: C

**Questão 34.** Analise as afirmações de I a IV em destaque.

- I. Apesar da China ter grandes empresas patrocinadoras da Eurocopa seu futebol não tem grande expressão.
- II. Não foi por acaso que grandes empresas chinesas foram patrocinadoras da Eurocopa, isso fez parte de um plano da Uefa, organizadora do evento, em aproximar o futebol Chinês dos países da Europa.
- III. Grandes empresas chinesas têm investido não somente na Europa mas também dentro do próprio país, o que pode ser comprovado pelo fato do futebol estrangeiro sendo mais amplamente difundido na China.
- IV. Em relação à última competição da Eurocopa, houve um aumento significativo na quantidade de empresas chinesas patrocinadoras do evento.

(Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Leonardo Pontes) De acordo com o texto, estão corretas apenas:

A ( ) I e II.

B ( ) I e IV.

C ( ) I e III.

D ( ) II e III.

E ( ) III e IV.

#### Comentários:

A alternativa B está correta.

I – Correta: De acordo com o texto, apesar do entusiasmo do país em relação ao futebol, a seleção chinesa de futebol ocupa o 75º lugar no ranking mundial e competiu pela última vez na Copa do Mundo da FIFA há quase 20 anos, em 2002.

II – Incorreta: De acordo com o texto, a organizadora do torneio, Uefa, disse à BBC que não tinha "nenhuma estratégia específica" em relação às colaborações chinesas.

III – Incorreta: O texto não fala que as grandes empresas chinesas têm investido não somente na Europa mas também dentro do próprio país.

IV – Correta: De acordo com o texto, durante o último torneio, realizado em 2016, houve apenas um patrocinador chinês - o fabricante de TV HiSense. Desta vez, HiSense juntou-se aos outdoors por TikTok, Vivo e Alipay.

#### Gabarito: B

**Questão 35.** (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Leonardo Pontes) O termo “*shrunk*”, destacado no trecho a seguir “There's been a huge uptick in online advertising and time spent online - out-of-home media advertising space has *shrunk* a lot in the last 15 months”, pode ser entendido como:

A ( ) encolhido.

B ( ) diversificado.

C ( ) variado.

D ( ) aumentado.

E ( ) projetado.

#### Comentários:

A alternativa A está correta. *shrunk* é o particípio do verbo *shrink* que significa encolher.

“There's been a huge uptick in online advertising and time spent online - out-of-home media advertising space *has shrunk* a lot in the last 15 months” (Tem havido um grande aumento na publicidade on-line e no tempo gasto on-line - o espaço de publicidade na mídia externa *diminuiu* muito nos últimos 15 meses)

#### Gabarito: A

**Questão 36.** Analise as afirmações de I a IV em destaque.

- I. Desde 2014, o futebol foi inserido no currículo escolar nacional dos países europeus que participam da Eurocopa.
- II. Segundo Matt Bailey a Europa está se tornando um mercado cada vez mais importantes para as empresas chinesas.
- III. Segundo Cindy Gallop, é importante que empresas chinesas façam parte de um cenário tão familiar e popular quanto o futebol afim de acabar com o ódio contra os asiáticos.
- IV. Apesar do presidente da China, Xi Jinping, ser conhecido por não gostar de futebol, o país tem, estrategicamente, feito grandes investimentos no esporte não somente dentro do país como fora dele.

(Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Leonardo Pontes) De acordo com o texto, estão corretas apenas:

A ( ) I e II.

B ( ) I e IV.

C ( ) I e III.

D ( ) II e III.

E ( ) III e IV.

### Comentários:

A alternativa D está correta.

I – Incorreta: De acordo com o texto, em 2014, o Sr. Xi, presidente da China, colocou o esporte no currículo escolar nacional da China.

II – Correta: De acordo com o texto, o analista sênior de publicidade Matt Bailey, da empresa Omdia, “A Europa está se tornando um mercado cada vez mais importante para as empresas chinesas”.

III – Correta: De acordo com o texto, a publicitária Cindy Gallop, fundadora do Make Love Not Porn, que é meio chinesa, diz que há outra mensagem subjacente importante em ação. “Em um cenário em que precisamos acabar com o ódio asiático em todos os países, acho ótimo que as marcas chinesas se tornem parte de um cenário familiar para internacionalizar a linguagem do futebol”, diz ela.

IV – Incorreta: De acordo com o texto, o presidente da China .

### Gabarito: D

**Questão 37.** (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Leonardo Pontes) O termo “**However**”, destacado no trecho do sétimo parágrafo, However, we do look to engage a global audience, as do the brands who join our commercial programme”, pode ser substituído, sem prejuízo de significado, por:

A ( ) Whereas

B ( ) Thus

C ( ) Although

D ( ) Despite

E ( ) Yet

### Comentários:

A alternativa A está incorreta. Whereas = enquanto que.

A alternativa B está incorreta. Thus = portanto.

A alternativa C está incorreta. Although = embora.

A alternativa D está incorreta. Despite = apesar de.

**A alternativa E está correta. Yet = however = no entanto / entretanto / contudo.**

### Gabarito: E

As questões de 38 a 40 referem-se ao texto a seguir:

### Tech Tent: What future for humanoid robots?

It's the humanoid robot which has been the star of the tech circuit - but now Pepper's owners have paused production. On this week's Tech Tent, we explore whether we are falling out of love with robots that look like us.

It is not surprising that Pepper, with its cute face and pleasant voice, became a star. The robot, created by the French company Aldebaran, which became the robotics division of Japan's SoftBank in 2012, seemed to be everywhere.

I met it (there was always a temptation to call Pepper "her") at CES in Las Vegas, at the Innorobo show in Paris and at the Cheltenham Science Festival where we shared the stage in a discussion about artificial intelligence,

Pepper even appeared in front of a House of Commons select committee to "give evidence" about the impact of AI on education. And it was this rather embarrassing event that summed up the growing unease many felt about the robot. Pepper had been programmed to make a simple statement rather than answer MPs' questions, demonstrating the limits of its robotic intelligence.

This week SoftBank confirmed to the BBC that it has "paused" the production of new Peppers, which had been marketed as everything from museum guides, to office receptionists and cheerleaders at sports events. The Japanese company which, according to Reuters, has laid off half the staff at its French robotics division, would only say that production would resume when it was needed.

Kerstin Dautenhahn, professor of intelligent robotics at Canada's University of Waterloo, tells Tech Tent that she has worked with Pepper and quite likes it: "It's a very social robot, it can speak, it can dance, it can do certain tricks."

But she has serious questions about its purpose: "The use of that robot is quite limited because other than dancing and looking impressive, what can it actually do? "

Other humanoid robots have wowed the crowds over recent years, only to fade away.

Jibo was marketed as the first social robot for the home and was one of Time Magazine's innovations of the year in 2017. But one reviewer described it as "creepy and annoying" and when the company that made it was bought, the new owners made it clear they did not see a long-term future for Jibo.

Cozmo, the tiny robot toy truck with a smiley face, was described as the "cutest, most expressive machine of its kind that ever lived". But its creators Anki went out of business, with customers unwilling to pay a hefty price for an AI toy.

But prof Dautenhahn points to one successful social robot, the Paro, which looks like a toy seal but is quite a sophisticated device that has been used in care homes and hospitals.

She says the designers had the bright idea not to make the therapeutic robot speak or seem to have human intelligence. "They found a very particular niche," she says. "It was tactile interaction, comforting, tactile interaction."

Still, we seem to hang on to that sci-fi vision of robot butlers which can do everything around the home while holding an intelligent conversation with us.

Kerstin Dautenhahn says she and other researchers are still working on social robots that can do a variety of tasks: "It is just really, really hard."

She says we will need to accept robots that "cannot dance well and sing well but can actually do certain things that might be useful for people".

In fact, some of those useful things are already being done by machines, A smart speaker can tell you what the news is or read out a recipe, we have robot vacuum cleaners and lawnmowers, and for decades we have had machines that wash our dishes or clothes, even though we don't call them robots.

Perhaps we need to accept that a smiley face and a soothing voice are not essential features of our robot helpers.

<https://www.bbc.com/news/technology-57693923>

**Questão 38. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Leonardo Pontes)** O termo “**whether**”, destacado no trecho do primeiro parágrafo, “On this week's Tech Tent, we explore **whether** we are falling out of love with robots that look like us.”, pode ser substituído, sem prejuízo de significado, por:

- A ( ) if
- B ( ) like
- C ( ) wherever
- D ( ) already
- E ( ) almost

#### Comentários:

**A alternativa A está correta. whether = if = se.**

A alternativa B está incorreta. like = como.

A alternativa C está incorreta. wherever = onde quer que.

A alternativa D está incorreta. already = já.

A alternativa E está incorreta. almost = quase.

#### Gabarito: A

**Questão 39. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Leonardo Pontes)** A expressão “**laid off**”, destacada no trecho do quarto parágrafo, “The Japanese company which, according to Reuters, has **laid off** half the staff at its French robotics division”, pode ser entendido como:

- A ( ) promoveu.
- B ( ) desligou.
- C ( ) conservou.
- D ( ) contratou.
- E ( ) recompensou.

#### Comentários:

A alternativa B está correta. “laid off”, no caso, é o particípio do verbo “lay off” que nesse contexto significa demitir ou desligar um funcionário ou colaborador.

#### Gabarito: B

**Questão 40.** Analise as afirmações de I a IV em destaque.

- I. A produção de novos robôs Pepper foi suspensa pela empresa japonesa SoftBank.
- II. Kerstin Dautenhahn, professora de robótica inteligente na Universidade de Waterloo levanta, no texto, um questionamento a respeito da verdadeira funcionalidade da Pepper.
- III. Jibo foi comercializado como o primeiro robô social para o lar e seus proprietários adoram o robô e suas diversas funcionalidades nas tarefas domésticas.
- IV. Dautenhahn indica um robô social de sucesso, o Paro, que é um dispositivo bastante sofisticado e que tem sido usado em lares de idosos e hospitais. Ela diz que os designers tiveram a brilhante ideia de não fazer o robô terapêutico falar ou parecer ter inteligência humana.

(Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Leonardo Pontes) De acordo com o texto, estão corretas apenas:

A ( ) I, II e III.

B ( ) I e IV.

C ( ) I, II e IV.

D ( ) II e III.

E ( ) III e IV.

#### Comentários:

A alternativa C está correta.

I – Correta: De acordo com o texto, a SoftBank confirmou à BBC que "pausou" a produção de novos Peppers, que foram comercializados como guias de museus, recepcionistas de escritório e líderes de torcida em eventos esportivos.

II – Correta: Kerstin Dautenhahn, professora de robótica inteligente na Universidade de Waterloo, no Canadá, conta à Tech Tent que trabalhou com Pepper e gosta bastante: "É um robô muito social, pode falar, pode dançar, pode fazer certos truques." Mas ela tem sérias dúvidas sobre seu propósito: "O uso desse robô é bastante limitado porque, além de dançar e parecer impressionante, o que ele pode realmente fazer?"

III – Incorreta: De acordo com o texto, Jibo foi comercializado como o primeiro robô social para o lar e foi uma das inovações do ano da Time Magazine em 2017. Mas um revisor o descreveu como "assustador e irritante" e quando a empresa que o fez foi comprada, os novos proprietários o fizeram claro que eles não viam um futuro de longo prazo para o Jibo.

IV – Correta: De acordo com o texto, a professora Dautenhahn aponta para um robô social de sucesso, o Paro, que parece uma foca de brinquedo, mas é um dispositivo bastante sofisticado que tem sido usado em lares de idosos e hospitais. Ela diz que os designers tiveram a brilhante ideia de não fazer o robô terapêutico falar ou parecer ter inteligência humana.

#### Gabarito: C

# MATEMÁTICA

Prof. Victor So



**Estratégia**  
Militares

## Questões de Matemática

Resolvidas e comentadas por: **Prof. Victor So**

**Questão 41. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So)** Seja o polinômio  $P(x) = 2x^4 + x^3 - ax^2 + bx + a + b - 1$ . Se a divisão de  $P$  por  $x^2 + x - 6$  deixa resto zero, então o valor de  $a + b$  é:

- A ( ) 11
- B ( ) 13
- C ( ) 15
- D ( ) 17
- E ( ) 19

### Comentários:

Como a divisão é exata, então:

$$2x^4 + x^3 - ax^2 + bx + a + b - 1 = (x^2 + x - 6) \cdot Q(x)$$

$$2x^4 + x^3 - ax^2 + bx + a + b - 1 = (x + 3)(x - 2) \cdot Q(x)$$

Note que  $x = -3$  e  $x = 2$  são raízes de  $P$ , logo:

$$P(-3) = 2(-3)^4 + (-3)^3 - a(-3)^2 + b(-3) + a + b - 1 = 0$$

$$134 - 8a - 2b = 0$$

$$\Rightarrow 4a + b = 67 \quad (I)$$

$$P(2) = 2(2)^4 + (2)^3 - a(2)^2 + b(2) + a + b - 1 = 0$$

$$39 - 3a + 3b = 0$$

$$\Rightarrow a - b = 13 \quad (II)$$

Temos o sistema:

$$\begin{cases} 4a + b = 67 \\ a - b = 13 \end{cases}$$

Somando:

$$5a = 80 \therefore a = 16$$

Substituindo em (II):

$$16 - b = 13 \therefore b = 3$$

A soma é:

$$a + b = 16 + 3 = 19$$

### Gabarito: E

**Questão 42. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So)** Se os termos  $\cos \theta$ ,  $\sin \phi$ ,  $\sin \theta$  formam, nessa ordem, uma progressão geométrica, então sobre as raízes da equação  $x^2 + 2 \cot \theta \phi x + 1 = 0$ , podemos afirmar:

- A ( ) são sempre raízes complexas
- B ( ) são sempre raízes irracionais
- C ( ) são sempre raízes reais
- D ( ) são sempre raízes inteiras
- E ( ) zero é raiz

### Comentários:

Temos uma PG com os termos  $(\cos \theta, \operatorname{sen} \phi, \operatorname{sen} \theta)$ , logo:

$$\operatorname{sen}^2 \phi = \operatorname{sen} \theta \cos \theta$$

Analisando o discriminante da equação:

$$\Delta = 4 \cot^2 \phi - 4 = \frac{4 \cos^2 \phi}{\operatorname{sen}^2 \phi} - 4 = \frac{4(\cos^2 \phi - \operatorname{sen}^2 \phi)}{\operatorname{sen}^2 \phi}$$

$$\Delta = \frac{4(1 - 2\operatorname{sen}^2 \phi)}{\operatorname{sen}^2 \phi} = \frac{4(1 - 2\operatorname{sen} \theta \cos \theta)}{\operatorname{sen}^2 \phi}$$

Usando  $\operatorname{sen}^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ , obtemos:

$$\Delta = \frac{4(\operatorname{sen}^2 \theta + \cos^2 \theta - 2\operatorname{sen} \theta \cos \theta)}{\operatorname{sen}^2 \phi} = \frac{4(\operatorname{sen} \theta - \cos \theta)^2}{\operatorname{sen}^2 \phi}$$

$$\therefore \Delta = \left[ \frac{2(\operatorname{sen} \theta - \cos \theta)}{\operatorname{sen} \phi} \right]^2 \geq 0$$

Portanto, a equação admite apenas raízes reais.

### Gabarito: C

**Questão 43. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So)** Seja  $P(x) = x^2 + ax + b$  um polinômio divisível por  $x - \operatorname{tg} 30^\circ$  e  $x - \operatorname{tg} 15^\circ$ . Podemos afirmar que o valor de  $2 + b - a$  é:

- A ( ) 0
- B ( ) 1
- C ( ) 2
- D ( ) 3
- E ( ) 4

### Comentários:

Se o polinômio é divisível pelos fatores dados, então  $\operatorname{tg} 30^\circ$  e  $\operatorname{tg} 15^\circ$  são suas raízes. Aplicando as relações de Girard:

$$\operatorname{tg} 30^\circ + \operatorname{tg} 15^\circ = -a$$

$$\operatorname{tg} 30^\circ \operatorname{tg} 15^\circ = b$$

Note que

$$\operatorname{tg}(45^\circ) = \operatorname{tg}(30^\circ + 15^\circ) = \frac{\operatorname{tg} 30^\circ + \operatorname{tg} 15^\circ}{1 - \operatorname{tg} 30^\circ \operatorname{tg} 15^\circ}$$

$$1 = \frac{-a}{1 - b}$$

$$1 - b = -a$$

$$\Rightarrow b - a = 1$$

Logo,  $2 + b - a = 2 + 1 = 3$ .

### Gabarito: D

**Questão 44. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So)** Sabendo que a equação  $(x^2 + x + 2)^2 - (a - 3)(x^2 + x + 1)(x^2 + x + 2) + (a - 4)(x^2 + x + 1)^2 = 0$  admite pelo menos uma raiz, então o intervalo dos possíveis valores de  $a$  é:

- A ( )  $\left(5, \frac{19}{3}\right]$   
B ( )  $\mathbb{R}$   
C ( )  $(-\infty, 5)$   
D ( )  $(2, 6]$   
E ( )  $(5, 8]$

**Comentários:**

Seja  $y = x^2 + x + 1$ . Note que  $x^2 + x + 1$  não possui raiz real e o seu valor mínimo é dado por:

$$x_v = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow y_v = \left(-\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{4} \therefore y \geq \frac{3}{4}$$

Substituindo na expressão:

$$\begin{aligned}(y + 1)^2 - (a - 3)y(y + 1) + (a - 4)y^2 &= 0 \\ y^2 + 2y + 1 - (a - 3)(y^2 + y) + (a - 4)y^2 &= 0 \\ y^2 + 2y + 1 - ay^2 - ay + 3y^2 + 3y + ay^2 - 4y^2 &= 0 \\ 5y + 1 - ay &= 0 \\ y(5 - a) &= -1 \\ \Rightarrow y &= \frac{1}{a - 5}\end{aligned}$$

Como  $y \geq 3/4$ , temos:

$$\begin{aligned}\frac{1}{a - 5} &\geq \frac{3}{4} \\ \frac{1}{a - 5} - \frac{3}{4} &\geq 0 \\ \frac{19 - 3a}{a - 5} &\geq 0\end{aligned}$$

Fazendo o estudo do sinal, temos:

$$5 < a \leq \frac{19}{3}$$

**Gabarito: A**

**Questão 45. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So)** Se  $\log_{12} 27 = a$ , então o valor de  $\log_6 16$  em função de  $a$  é:

- A ( )  $2\left(\frac{3-a}{3+a}\right)$   
B ( )  $3\left(\frac{3-a}{3+a}\right)$   
C ( )  $4\left(\frac{3-a}{3+a}\right)$   
D ( )  $5\left(\frac{3-a}{3+a}\right)$   
E ( )  $6\left(\frac{3-a}{3+a}\right)$

### Comentários:

Temos  $a = \log_{12} 27$ , logo:

$$a = \log_{12} 3^3 = 3 \log_{12} 3 = \frac{3}{\log_3 12} = \frac{3}{\log_3(3 \cdot 4)} = \frac{3}{1 + \log_3 2^2} = \frac{3}{1 + 2 \log_3 2}$$
$$\Rightarrow a + 2a \log_3 2 = 3 \Rightarrow \log_3 2 = \frac{(3 - a)}{2a}$$

Analisando o número pedido:

$$\log_6 16 = \log_6 2^4 = 4 \log_6 2 = \frac{4}{\log_2(2 \cdot 3)} = \frac{4}{1 + \log_2 3} = \frac{4}{1 + \frac{1}{\log_3 2}} = \frac{4}{1 + \frac{2a}{3 - a}}$$
$$= \frac{4(3 - a)}{3 + a}$$

### Gabarito: C

**Questão 46.** (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So) Sejam  $x, y$  e  $z$  números reais maiores que zero e não unitários. Se  $\log x + \log y + \log z = 0$ , então o valor de  $x^{\left(\frac{1}{\log y} + \frac{1}{\log z}\right)} \cdot y^{\left(\frac{1}{\log z} + \frac{1}{\log x}\right)} \cdot z^{\left(\frac{1}{\log x} + \frac{1}{\log y}\right)}$  é:

- A ( ) 1
- B ( )  $10^{-1}$
- C ( )  $10^{-2}$
- D ( )  $10^{-3}$
- E ( )  $10^{-4}$

### Comentários:

Seja  $a = x^{\left(\frac{1}{\log y} + \frac{1}{\log z}\right)} \cdot y^{\left(\frac{1}{\log z} + \frac{1}{\log x}\right)} \cdot z^{\left(\frac{1}{\log x} + \frac{1}{\log y}\right)}$ , temos:

$$\log a = \log \left[ x^{\left(\frac{1}{\log y} + \frac{1}{\log z}\right)} \cdot y^{\left(\frac{1}{\log z} + \frac{1}{\log x}\right)} \cdot z^{\left(\frac{1}{\log x} + \frac{1}{\log y}\right)} \right]$$
$$\log a = \left( \frac{1}{\log y} + \frac{1}{\log z} \right) \log x + \left( \frac{1}{\log z} + \frac{1}{\log x} \right) \log y + \left( \frac{1}{\log x} + \frac{1}{\log y} \right) \log z$$
$$\log a = \frac{\log x}{\log y} + \frac{\log x}{\log z} + \frac{\log y}{\log z} + \frac{\log y}{\log x} + \frac{\log z}{\log x} + \frac{\log z}{\log y}$$

Como  $\log x + \log y + \log z = 0$ , então:

$$\log x + \log y = -\log z \Rightarrow \frac{\log x}{\log z} + \frac{\log y}{\log z} = -1$$

Analogamente:

$$\frac{\log y}{\log x} + \frac{\log z}{\log x} = -1$$

$$\frac{\log x}{\log y} + \frac{\log z}{\log y} = -1$$

Somando as 3 relações:

$$\log a = -1 - 1 - 1 = -3 \therefore a = 10^{-3}$$

### Gabarito: D

**Questão 47. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So)** Seja  $x \in \mathbb{R}$  tal que  $2^{x+2} \cdot 27^{\frac{x}{x-1}} = 9$ . O produto das raízes dessa equação é dado por:

A ( )  $2 \log_2 3 - 2$

B ( )  $\log_2 3 - 1$

C ( ) 1

D ( )  $\log_2 3$

E ( )  $-2$

### Comentários:

Aplicando o logaritmo decimal nos dois lados da equação:

$$\log(2^{x+2} \cdot 27^{\frac{x}{x-1}}) = \log 9$$

$$\log 2^{x+2} + \log 27^{\frac{x}{x-1}} = \log 3^2$$

$$(x+2) \log 2 + \left(\frac{x}{x-1}\right) \log 3^3 = 2 \log 3$$

$$(x+2) \log 2 + 3 \left(\frac{x}{x-1}\right) \log 3 = 2 \log 3$$

$$(x+2) \log 2 + \left(\frac{3x}{x-1} - 2\right) \log 3 = 0$$

$$(x+2) \log 2 + \left(\frac{x+2}{x-1}\right) \log 3 = 0$$

$$(x+2) \left(\log 2 + \frac{\log 3}{x-1}\right) = 0$$

Assim, temos:

$$x = -2$$

$$\log 2 + \frac{\log 3}{x-1} = 0 \Rightarrow \frac{\log 3}{x-1} = -\log 2 \Rightarrow x-1 = -\frac{\log 3}{\log 2} = -\log_2 3 \Rightarrow x = 1 - \log_2 3$$

Portanto, o produto das raízes é:

$$P = -2(1 - \log_2 3) = 2 \log_2 3 - 2$$

### Gabarito: A

**Questão 48. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So)** Seja  $f: \mathbb{R} - \left\{x \in \mathbb{R} \mid x = \frac{k\pi}{2}; k \in \mathbb{Z}\right\} \rightarrow \mathbb{R}$  tal que  $f(x) = \operatorname{cosec}^2 x + 25 \sec^2 x$ . O menor valor que  $f$  assume é:

A ( ) 10

B ( ) 36

C ( ) 54

D ( ) 81

E ( ) 25

### Comentários:

Usando as relações:

$$\begin{aligned} \operatorname{cosec}^2 x &= 1 + \cot^2 x \\ \sec^2 x &= 1 + \tan^2 x \end{aligned}$$

Temos:

$$\begin{aligned} f(x) &= 1 + \cot^2 x + 25(1 + \tan^2 x) \\ f(x) &= 26 + \frac{1}{\tan^2 x} + 25\tan^2 x \end{aligned}$$

Usando a desigualdade das médias:

$$\begin{aligned} MA &\geq MG \\ \frac{\frac{1}{\tan^2 x} + 25\tan^2 x}{2} &\geq \sqrt{\frac{1}{\tan^2 x} \cdot 25\tan^2 x} \\ \frac{1}{\tan^2 x} + 25\tan^2 x &\geq 2 \cdot 5 = 10 \end{aligned}$$

Portanto:

$$f_{\min} = 26 + 10 = 36$$

### Gabarito: B

**Questão 49.** (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So) Seja  $x \in \left(0, \frac{\pi}{16}\right)$ . O valor da expressão

$$\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + 2 \cos(8x)}}} \text{ é:}$$

- A ( )  $\cos x$
- B ( )  $2 \cos x$
- C ( )  $3 \cos x$
- D ( )  $4 \cos x$
- E ( )  $5 \cos x$

### Comentários:

Usando a fórmula do arco duplo do cosseno:

$$\begin{aligned} \cos(8x) &= 2 \cos^2(4x) - 1 \\ 1 + \cos(8x) &= 2 \cos^2(4x) \\ 2 + 2 \cos(8x) &= 4 \cos^2(4x) \end{aligned}$$

Como  $x \in \left(0, \frac{\pi}{16}\right)$ , temos que  $8x$  é do primeiro quadrante, logo:

$$\begin{aligned} \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + 2 \cos(8x)}}} &= \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{4 \cos^2(4x)}}} \\ &\Rightarrow \sqrt{2 + \sqrt{2 + 2 \cos(4x)}} \end{aligned}$$

Analogamente:

$$2 + 2 \cos(4x) = 4 \cos^2(2x)$$

$$\Rightarrow \sqrt{2 + \sqrt{4 \cos^4(2x)}} = \sqrt{2 + 2 \cos(2x)} = \sqrt{4 \cos^2 x} = 2 \cos x$$

**Gabarito: B**

**Questão 50. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So)** Seja ABC um triângulo de lados  $x^2 + x + 1$ ,  $2x + 1$  e  $x^2 - 1$ . Sobre o maior ângulo desse triângulo, podemos afirmar que é igual a:

- A ( )  $60^\circ$
- B ( )  $80^\circ$
- C ( )  $90^\circ$
- D ( )  $120^\circ$
- E ( )  $135^\circ$

**Comentários:**

O maior ângulo possui o maior lado oposto. Vamos verificar qual dos lados é o maior lado. Analisando os valores, temos:

$$a = x^2 + x + 1 > 0, \forall x \in \mathbb{R}$$

$$b = 2x + 1 > 0 \Rightarrow x > -\frac{1}{2}$$

$$c = x^2 - 1 > 0 \Rightarrow x > 1 \text{ ou } x < -1$$

Assim, temos como condição  $x > 1$ . Para esse valor:

$$x > 1 \Rightarrow x^2 > x$$

$$\Rightarrow x^2 + x + 1 > x + x + 1$$

$$\Rightarrow x^2 + x + 1 > 2x + 1$$

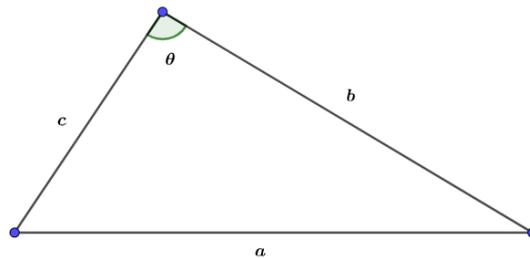
$$\Rightarrow a > b$$

Além disso:

$$x^2 + x + 1 > x^2 - 1$$

$$\Rightarrow a > c$$

Logo,  $a$  é o maior lado. Aplicando a lei dos cossenos:



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \theta$$

$$\cos \theta = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

$$\cos \theta = \frac{(2x + 1)^2 + (x^2 - 1)^2 - (x^2 + x + 1)^2}{2(2x + 1)(x^2 - 1)}$$

$$\cos \theta = \frac{4x^2 + 4x + 1 + x^4 - 2x^2 + 1 - x^4 - x^2 - 1 - 2x^3 - 2x^2 - 2x}{2(2x + 1)(x^2 - 1)}$$

$$\cos \theta = \frac{2x + 1 - x^2 - 2x^3}{2(2x + 1)(x^2 - 1)}$$

$$\cos \theta = \frac{2x + 1 - x^2(2x + 1)}{2(2x + 1)(x^2 - 1)} = -\frac{(2x + 1)(x^2 - 1)}{2(2x + 1)(x^2 - 1)} = -\frac{1}{2}$$

$$\therefore \theta = 120^\circ$$

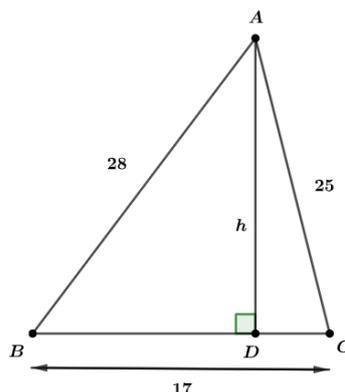
**Gabarito: D**

**Questão 51. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So)** Seja ABC um triângulo de lados 17 cm, 25 cm e 28 cm. A maior altura desse triângulo, em cm, é:

- A ( ) 420/17
- B ( ) 330/7
- C ( ) 217/11
- D ( ) 512/7
- E ( ) 390/11

**Comentários:**

A maior altura está relacionado ao menor lado, logo:



Calculando a área do triângulo, temos:

$$[ABC] = \frac{17 \cdot h}{2} = \sqrt{p(p - a)(p - b)(p - c)}$$

$$p = \frac{17 + 25 + 28}{2} = \frac{70}{2} = 35$$

$$\frac{17 \cdot h}{2} = \sqrt{35(35 - 17)(35 - 25)(35 - 28)}$$

$$h = \frac{2}{17} \sqrt{35(18)(10)(7)} = \frac{2}{17} \sqrt{7^2 \cdot 30^2} = \frac{420}{17}$$

**Gabarito: A**

**Questão 52. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So)** O lugar geométrico dos pontos no plano complexo representados por  $z$  tal que

$$|z + 5|^2 - |z - 5|^2 = 10$$

é:

- A ( ) uma reta
- B ( ) uma hipérbole
- C ( ) uma elipse
- D ( ) uma parábola
- E ( ) uma circunferência

### Comentários:

Usando as propriedades dos complexos:

$$\begin{aligned} |z + 5|^2 - |z - 5|^2 &= 10 \\ (z + 5)(\bar{z} + 5) - (z - 5)(\bar{z} - 5) &= 10 \\ z\bar{z} + 5z + 5\bar{z} + 25 - z\bar{z} + 5z + 5\bar{z} - 25 &= 10 \\ 10(z + \bar{z}) &= 10 \\ z + \bar{z} &= 1 \end{aligned}$$

Para  $z = x + yi$ :

$$\begin{aligned} x + yi + x - yi &= 1 \\ 2x &= 1 \\ \therefore x &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

Essa equação representa uma reta.

### Gabarito: A

**Questão 53. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So)** Seja  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ . Escolhendo-se os elementos do conjunto  $A$  formamos um número de 4 dígitos. Considerando que as escolhas dos elementos de  $A$  é equiprovável, a probabilidade de que o número formado tenha pelo menos 1 dígito repetido é aproximadamente:

- A ( ) 55%
- B ( ) 60%
- C ( ) 65%
- D ( ) 70%
- E ( ) 75%

### Comentários:

Para um número de 4 dígitos, temos  $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 = 7^4 = 2401$  possibilidades de números, considerando repetições de dígitos. Considerando apenas números com dígitos distintos, temos  $7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 = 840$  números. Assim, a quantidade de números com pelo menos 1 dígito repetido é:

$$n_f = 2401 - 840 = 1561$$

A probabilidade é:

$$p = \frac{n_f}{n_p} = \frac{1561}{2401} \cong 0,65 = 65\%$$

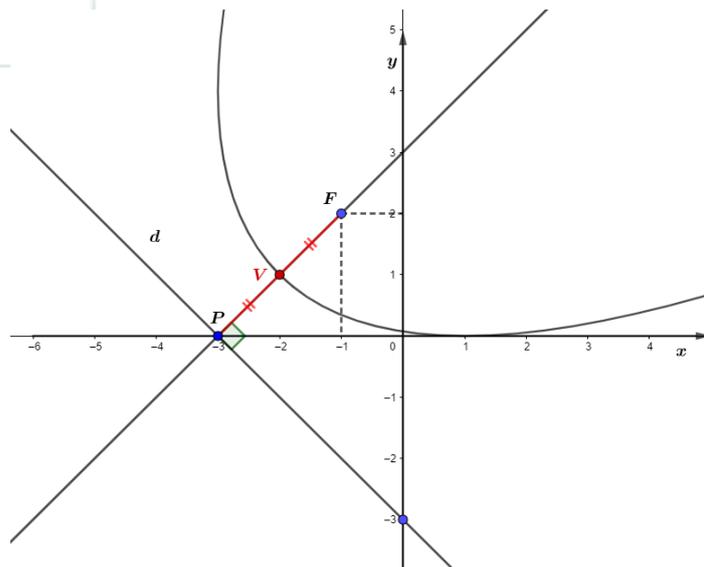
**Gabarito: B**

**Questão 54. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So)** Considere a parábola com foco  $F(-1, 2)$  e reta diretriz  $d: x + y + 3 = 0$ . A soma das coordenadas do vértice dessa parábola é:

- A ( ) -2
- B ( ) -1/2
- C ( ) -1
- D ( ) 0
- E ( ) 2

**Comentários:**

Sabemos que numa parábola, a distância de um ponto  $P$  da parábola até o foco e a reta diretriz sempre é igual. Sendo assim, temos o seguinte esquema:



Note que o vértice equidista da reta diretriz e do foco, ou seja, ele é o ponto médio do segmento  $PF$ , sendo  $PF$  o segmento de reta perpendicular à  $d$  e que passa por  $F$ . Calculando o coeficiente angular da reta que contém  $PF$ :

$$d: y = -x - 3 \Rightarrow m_d = -1$$

Seja  $s$  a reta perpendicular à  $d$  que contém  $F$ , logo:

$$m_d m_s = -1 \Rightarrow m_s = 1$$

$$\Rightarrow y - y_F = m_s(x - x_F) \Rightarrow y - 2 = x + 1 \Rightarrow s: y = x + 3$$

Igualando as equações das retas:

$$s \cap d: -x - 3 = x + 3 \Rightarrow 2x = -6 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow y = 0$$

Portanto, o ponto  $P$  é:

$$P(-3, 0)$$

Calculando o ponto médio entre  $P$  e  $F$ :

$$V = \left( \frac{x_F + x_P}{2}, \frac{y_F + y_P}{2} \right) = \left( \frac{-3 - 1}{2}, \frac{2 + 0}{2} \right) = (-2, 1)$$

Assim, a soma das coordenadas é  $-2 + 1 = -1$ .

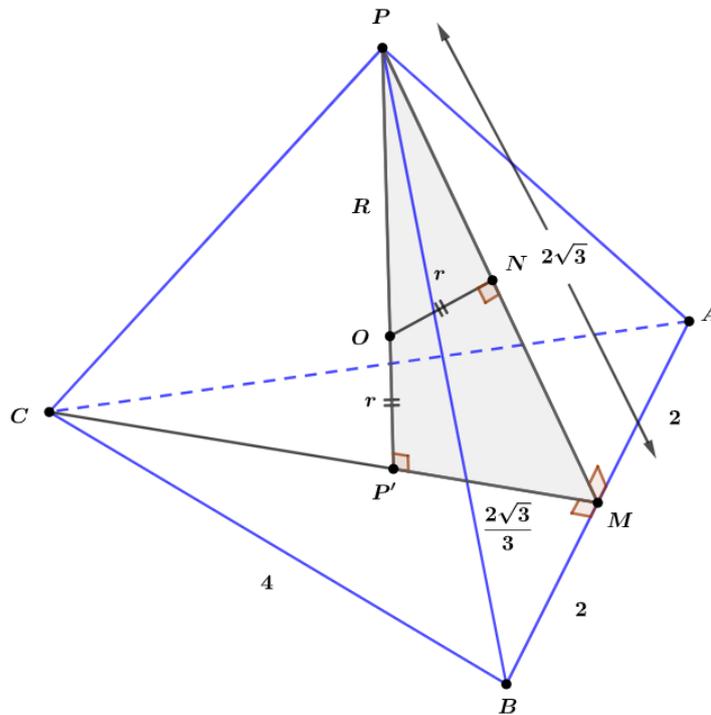
**Gabarito: C**

**Questão 55. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Victor So)** Um tetraedro regular de aresta de medida 4m está inscrito numa esfera. Essa esfera está inscrita num cilindro equilátero. O volume do cilindro, em  $m^3$ , é:

- A ( )  $\sqrt{6}\pi$
- B ( )  $3\sqrt{6}\pi$
- C ( )  $6\sqrt{6}\pi$
- D ( )  $12\sqrt{6}\pi$
- E ( )  $18\sqrt{6}\pi$

**Comentários:**

A esfera está circunscrita ao tetraedro regular. Seja  $R$  e  $r$  os raios das esferas circunscrita e inscrita ao tetraedro, respectivamente. Temos a seguinte figura:



Os centros das duas esferas coincidem em O. Como o tetraedro é regular, temos que todas suas faces são triângulos equiláteros de lado 4m. Assim, temos que  $P'$  é o baricentro da base ABC e  $PM$  é a altura do  $\Delta ABP$ :

$$PM = \frac{4\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$$

Lembrando que o baricentro do equilátero divide sua altura na razão 2: 1, logo  $MP' = \frac{1}{3}MC$ .

$$MP' = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

Note que  $\Delta OPN \sim \Delta MP'P'$ , logo:

$$\frac{r}{R} = \frac{\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{3} \therefore r = \frac{R}{3}$$

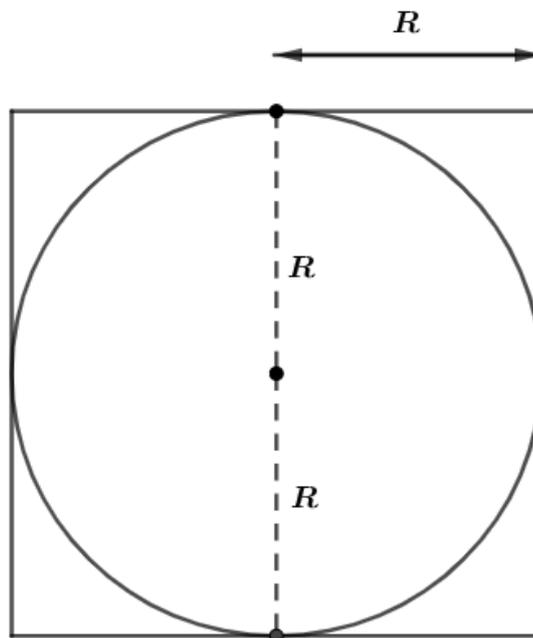
Aplicando o teorema de Pitágoras no triângulo  $MPP'$ :

$$MP^2 = PP'^2 + MP'^2$$

$$(2\sqrt{3})^2 = (R + r)^2 + \left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2$$

$$r = \frac{R}{3} \Rightarrow 12 = \left(\frac{4R}{3}\right)^2 + \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{16R^2}{9} = 12 - \frac{4}{3} = \frac{32}{3} \Rightarrow R^2 = 6 \Rightarrow R = \sqrt{6}$$

Com isso, temos o seguinte cilindro equilátero circunscrito à esfera de raio  $R$ :



A altura do cilindro é  $2R$ , logo:

$$V = \pi R^2 \cdot 2R = 2\pi R^3$$

$$V = 2\pi(\sqrt{6})^3 = 12\sqrt{6}\pi \text{ m}^3$$

**Gabarito: D**

# QUÍMICA

Prof. Thiago Cardoso



**Estratégia**  
Militares

### CONSTANTES

Constante de Avogadro ( $N_A$ )	= $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Faraday (F)	= $9,65 \times 10^4 \text{ }^\circ\text{C mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ A s mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ J V}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Volume molar de gás ideal	= $22,4 \text{ L (CNTP)}$
Carga elementar	= $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Constante dos gases (R)	= $8,21 \times 10^{-2} \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 1,98 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Constante gravitacional (g)	= $9,81 \text{ m s}^{-2}$
Constante de Planck (h)	= $6,626 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-1}$
Velocidade da luz no vácuo	= $3,0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Número de Euler (e)	= $2,72$

### DEFINIÇÕES

Pressão:  $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 1,01325 \times 10^5 \text{ N m}^{-2} = 760 \text{ Torr} = 1,01325 \text{ bar}$

Energia:  $1 \text{ J} = 1 \text{ N m} = 1 \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}$

Condições normais de temperatura e pressão (CNTP):  $0^\circ\text{C}$  e  $760 \text{ mmHg}$

Condições ambientes:  $25^\circ\text{C}$  e  $1 \text{ atm}$

Condições padrão:  $1 \text{ bar}$ ; concentração das soluções =  $1 \text{ mol L}^{-1}$  (rigorosamente: atividade unitária das espécies); sólido com estrutura cristalina mais estável nas condições de pressão e temperatura em questão

(s) = sólido. (l) = líquido. (g) = gás. (aq) = aquoso. (CM) = circuito metálico. (conc) = concentrado.

(ua) = unidades arbitrárias. [X] = concentração da espécie química em  $\text{mol L}^{-1}$

### MASSAS MOLARES

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol <sup>-1</sup> )	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol <sup>-1</sup> )
H	1	1,01	Mn	25	54,94
Li	3	6,94	Fe	26	55,85
C	6	12,01	Co	27	58,93
N	7	14,01	Cu	29	63,55
O	8	16,00	Zn	30	65,39
F	9	19,00	As	33	74,92
Ne	10	20,18	Br	35	79,90
Na	11	22,99	Ag	47	107,87
Mg	12	24,30	Sn	50	118,01
Al	13	26,98	I	53	126,90
Si	14	28,08	Ba	56	137,33
S	16	32,07	Pt	78	195,08
Cl	17	35,45	Au	79	196,97
Ca	20	40,08	Hg	80	200,59

**Questões de Química**Resolvidas e comentadas por: **Prof. Thiago Cardoso**

**Questão 56. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso)** Considerando substâncias na mesma temperatura e pressão, assinale a opção que apresenta a afirmação correta sobre interações intermoleculares na fase líquida.

- A ( ) O R-butan-2-ol tem maior viscosidade que o S-butan-2-ol.
- B ( ) O volume da gota de ácido acético é maior que o volume da gota de éter etílico.
- C ( ) O etanol tem maior pressão de vapor que o éter etílico.
- D ( ) O octano tem menor tensão superficial que o isooctano (2,2,4-trimetilpentano).
- E ( ) A água e o mercúrio possuem tendência a subir pelas paredes de um tubo de vidro por causa da capilaridade.

**Comentários:**

Vamos analisar as afirmações.

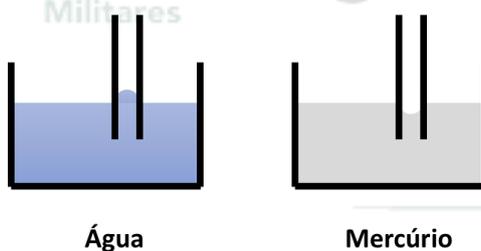
a) Os dois compostos são um par de enantiômeros, portanto, eles apresentam as mesmas propriedades físicas, inclusive a viscosidade. Afirmação incorreta.

b) O ácido acético é muito mais polar que o éter etílico, portanto, ele apresenta maior tensão superficial. Quanto maior a tensão superficial, maior será o volume da gota do líquido. Afirmação correta.

c) O etanol é mais polar que o éter etílico, porque forma ligações de hidrogênio. Consequentemente, ele terá maior temperatura de ebulição e menor pressão de vapor. Afirmação incorreta.

d) O octano tem uma cadeia carbônica normal, enquanto o isooctano tem cadeia ramificada. Portanto, o octano terá maiores forças intermoleculares, o que implica maior tensão superficial. Afirmação incorreta.

e) Como o vidro é polar, a água se atrai por ele. Assim, a água sobe pelas paredes do tubo de vidro por capilaridade – esse fenômeno é conhecido como “a água molha o vidro”. Por outro lado, o mercúrio não tem a mesma afinidade pelo vidro e tende a se afastar dele – esse fenômeno é conhecido como “o mercúrio não molha o vidro”. Afirmação incorreta.

**Gabarito: B**

**Questão 57. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso)** Em uma usina de destilação, tinha-se uma mistura de etanol e acetona com fração molar de 10% em acetona e desejava-se aumentar o máximo possível o teor de acetona. Sabendo que a pressão de vapor da acetona a 25 °C é igual a 180 mmHg e que a pressão de vapor do etanol a 25 °C é igual a 60 mmHg, determine a fração molar de acetona na mistura após a primeira etapa de destilação.

- A ( ) 10%
- B ( ) 15%
- C ( ) 20%
- D ( ) 25%
- E ( ) 30%

**Comentários:**

A pressão de vapor da mistura é dada pela Lei de Raoult, que considera as frações molares na fase líquida.

$$P = x_{1,L} \cdot P_1 + x_{2,L} \cdot P_2$$

$$P = 0,10 \cdot 180 + 0,90 \cdot 60 = 18 + 54 = 72 \text{ mmHg}$$

Dessa pressão da mistura, percebe-se que uma parte é proveniente do vapor de etanol e outra parte é proveniente do vapor de acetona. Mais especificamente:

$$P_{\text{acetona}} = x_{1,L} \cdot P_1 = 0,10 \cdot 180 = 18 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{etanol}} = x_{2,L} \cdot P_2 = 0,90 \cdot 60 = 54 \text{ mmHg}$$

Entre os vapores, a fração molar é proporcional à pressão parcial. Assim, podemos escrever que a fração molar de acetona na fase gasosa é:

$$x_{1,G} = \frac{P_{\text{etanol}}}{P} = \frac{18}{72} = 0,25 = 25\%$$

**Gabarito: D**

**Questão 58.** A condutividade elétrica é uma propriedade específica da matéria que decorre da existência de portadores de cargas livres, como elétrons e íons. Com base nos seus conhecimentos sobre o tema, considere as proposições abaixo:

- (1) O silício é um semicondutor, cuja condutividade pode ser que pode ser melhorado pela adição de dopantes, como o boro e o fósforo
- (2) O íon cloreto ( $Cl^-$ ) tem maior condutividade que o íon hidroxila ( $OH^-$ ).
- (3) A condutividade elétrica de íons em meio aquoso diminui com o aumento do raio iônico dos cátions e ânions.
- (4) A grafite é um condutor intrínseco e isotrópico.

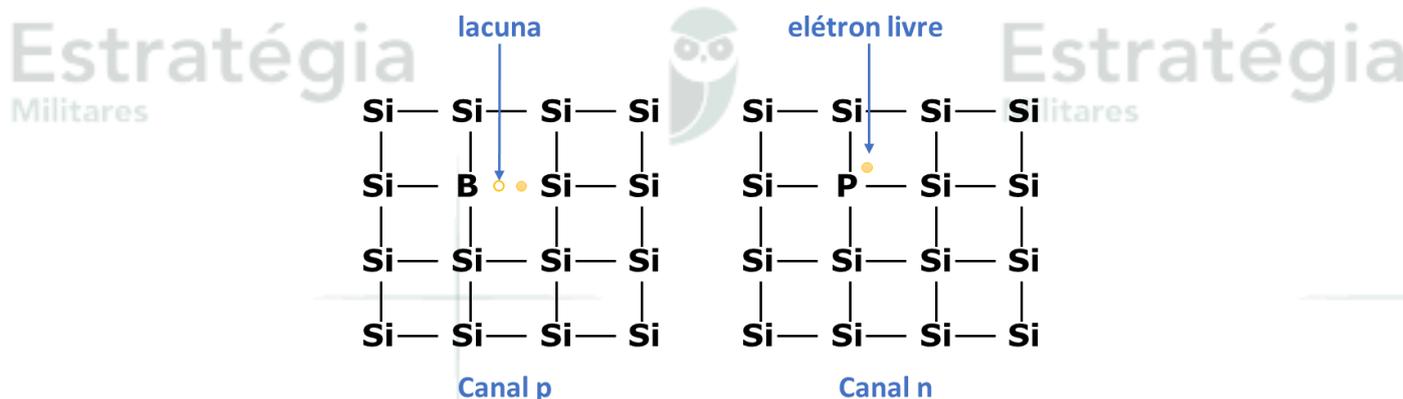
**(Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso)** A soma dos números associados às proposições CORRETAS é:

- A ( ) 1.
- B ( ) 2.
- C ( ) 3.
- D ( ) 4.
- E ( ) 5.

**Comentários:**

Vamos analisar os itens.

(1) É isso mesmo. O boro tem 3 elétrons, isto é, elétrons a menos que o silício, portanto, ele cria lacunas. Por outro lado, o fósforo tem 5 elétrons, isto é, elétrons a mais que o silício, portanto, ele deixa elétrons livres na estrutura. Afirmação correta.



(2) A hidroxila é um dos íons da água. Portanto, ela pode deslocar cargas sem se locomover. Para isso, basta que uma hidroxila interaja com uma molécula de água e receba um próton.

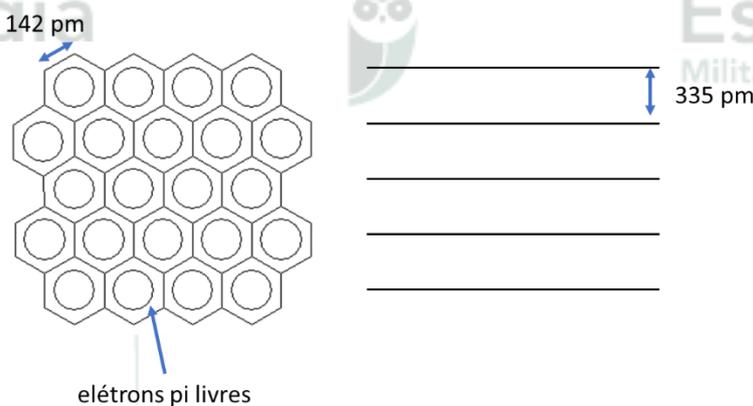


O processo acima não é uma reação química, porque os produtos são iguais aos reagentes. Porém, ela provoca deslocamento de cargas de maneira muito fácil. Assim, os íons da água ( $\text{H}^+$  e  $\text{OH}^-$ ) são os melhores condutores de eletricidade dentre todos os solutos possíveis. Afirmação incorreta.

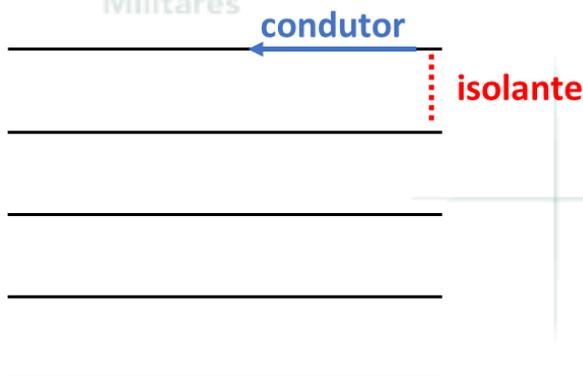
(3) Na realidade, há pouca relação. Quanto menor o raio iônico, maior será a solvatação, assim mais moléculas de água estarão em volta do íon quando dissolvido. Desse modo, o raio hidrodinâmico do íon cresce. Em geral, costuma-se dizer que, com exceção dos íons da água, os íons com carga de mesmo valor absoluto possuem condutividades elétricas muito próximas. Afirmação incorreta.

(4) A estrutura da grafite é composta basicamente por:

- Planos de anéis benzênicos, com distância de ligação 142 pm:
- Entre os planos, a ligação é por Forças de London.



Desse modo, só existem elétrons livres dentro de cada plano de anéis benzênicos que compõem a grafite. Logo, não há mobilidade de elétrons entre os planos.



Portanto, a grafite é um condutor anisotrópico. Afirmação incorreta.

**Gabarito: A**

**Questão 59.** Considere o mecanismo da seguinte reação que tem um único produto final P (s):



(Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso) A lei de velocidade para essa reação é:

A ( )  $v = k[A][B]^2$

B ( )  $v = k[A][B]^2[C]$

C ( )  $v = k[A]^2[B]^4[C]$

D ( )  $v = k[A]^4[B]^4[C]$

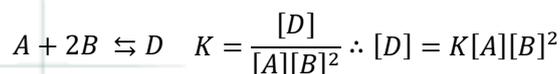
E ( )  $v = k[C]$

### Comentários:

A lei de velocidade é dada pela etapa lenta. Assim, podemos escrever:

$$v = k[D]^2[C]$$

Porém, o componente D é um intermediário da reação. Logo, não se deve deixar a lei de velocidade da reação em função dele. Portanto, devemos utilizar a primeira etapa, que é um equilíbrio rápido, para extrair a concentração de D em função dos demais reagentes.



Substituindo essa expressão na lei de velocidade da reação, temos:

$$v = k[D]^2[C] = k(K[A][B])^2[C] = k'[A]^2[B]^2[C]$$

Na resolução acima, usamos o fato de que o produto de duas constantes é igual a uma nova constante.

### Gabarito: C

**Questão 60.** (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso) A fim de determinar o pH de um suco de laranja, foi mergulhado um eletrodo de hidrogênio e platina com pressão parcial de 0,1 atm nessa solução. Como contra-eletrodo, utilizou-se um eletrodo de cobre mergulhado em uma solução 0,01 mol/L de sulfato de cobre, registrando-se o potencial 1,04 V. Determine o pH da solução

**Dado:**  $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s) \quad E^0 = 0,80 \text{ V}$ .

A ( ) 2,8

B ( ) 4,0

C ( ) 4,8

D ( ) 5,5

E ( ) 6,2

### Comentários:

Vamos escrever as duas semirreações envolvidas, considerando que, como o cobre tem maior potencial de redução que o hidrogênio, ele é o elemento que se reduz.

$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$	$E^0 = 0,80 V$
$H_2(g) \rightarrow 2 H^+(aq) + 2 e^{-}$	$E^0 = 0,00 V$
$Cu^{2+}(aq) + H_2(g) \rightarrow Cu(s) + 2 H^+(aq)$	$E^0 = 0,80 V$

O potencial calculado acima é o potencial padrão, que não leva em consideração as concentrações e pressões parciais presentes no sistema. Então, pela Equação de Nernst, podemos escrever:

$$E = E^0 - \frac{0,06}{n} \cdot \log(Q)$$

Pela equação deduzida, o número de mols de elétrons envolvidos é igual a 2. Além disso, o Q é o coeficiente de ação de massas da reação. Assim, podemos escrever:

$$1,04 = 0,80 - \frac{0,06}{2} \cdot \log\left(\frac{[H^+]^2}{[Cu^{2+}]P_{H_2}}\right)$$

Considerando a definição do pH, temos:

$$1,04 = 0,80 - \frac{0,06}{2} \cdot \{-2pH - \log([Cu^{2+}]P_{H_2})\}$$

$$1,04 - 0,80 = 0,06pH + 0,03 \cdot \log(0,01 \cdot 0,1)$$

$$0,24 = 0,06pH + 0,03 \cdot \log(10^{-3})$$

$$0,24 = 0,06pH + 0,03 \cdot (-3) = 0,06 \cdot pH - 0,09$$

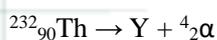
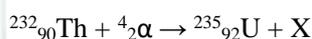
Por fim, podemos obter o pH a partir da equação acima:

$$\therefore 0,06pH = 0,24 - 0,09 = 0,33$$

$$\therefore pH = \frac{0,33}{0,06} = 5,5$$

**Gabarito: D**

**Questão 61.** A areia monazítica possui concentração significativa de metais pesados, incluindo radioativos, como o radioisótopo  $^{232}_{90}\text{Th}$ . Esse isótopo pode tanto ser bombardeado com partículas alfa como emitir partículas alfa. Nesse segundo caso, com tempo de meia-vida igual a  $1,4 \cdot 10^{10}$  anos.



A respeito desses decaimentos radioativos, julgue as seguintes afirmações:

I – X é uma partícula com elevado poder de penetração.

II – O urânio  $^{235}_{92}\text{U}$  é um núcleo que pode sofrer fissão nuclear, caso seja bombardeado com nêutrons.

III – Y tem 140 nêutrons.

IV – O primeiro processo é uma transmutação artificial.

**(Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso)** Das afirmações acima, estão corretas:

A ( ) Apenas I, II e III.

B ( ) Apenas I, II e IV.

C ( ) Apenas II e III.

D ( ) Apenas II e IV.

E ( ) I, II, III e IV.

**Comentários:**

I – Vamos escrever as equações, considerando as leis de conservação do número de massa e da carga nuclear.

- Conservação do número de massa na primeira reação:

$$232 + 4 = 235 + A$$

$$236 = 235 + A$$

$$\therefore A = 236 - 235 = 1$$

- Conservação da carga nuclear na primeira reação:

$$90 + 2 = 92 + Z$$

$$92 = 92 + Z$$

$$\therefore Z = 92 - 92 = 0$$

Portanto, o núcleo X é  ${}^1_0n$ . Trata-se, portanto, de um nêutron. Os nêutrons são realmente partículas com alto poder de penetração. Afirmação correta.

II – O urânio-235 é realmente um material físsil, sendo o radioisótopo mais conhecido nessas reações de fissão nuclear. O urânio-238 é físsil, o urânio-238 não é. Afirmação incorreta.

III – Vamos calcular o número atômico e de massa do núcleo produzido pelo decaimento radioativo

- Conservação do número de massa na segunda reação:

$$232 = A + 4$$

$$\therefore A = 232 - 4 = 228$$

- Conservação da carga nuclear na segunda reação:

$$90 = Z + 2$$

$$\therefore Z = 90 - 2 = 88$$

Desse modo, o núcleo formado é o  ${}^{228}_{88}\text{Ra}$ . O número de nêutrons pode ser calculado como a diferença entre o número de massa e o número atômico:

$$n = A - Z = 228 - 88 = 140$$

Afirmação correta.

IV – O primeiro processo é sim uma transmutação artificial, porque os núcleos de tório foram bombardeados com partículas alfa. Em um decaimento radioativo, só existe um único reagente. Afirmação correta.

## Gabarito: E

**Questão 62.** A respeito das ligações químicas, considere as seguintes afirmações sobre espécies químicas no estado gasoso.

- (1) A energia de ligação no íon  $\text{NO}^+$  é maior que a energia de ligação da molécula  $\text{NO}$ .
- (2) As quatro ligações entre átomos de carbono e oxigênio no íon oxalato ( $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ) são todas iguais.
- (3) A energia de ligação no íon  $\text{O}_2^+$  é maior que a energia de ligação na molécula  $\text{O}_2$ .
- (4) O comprimento de ligação na molécula de  $\text{C}-\text{O}$  na propanona é maior que no íon etanoato.

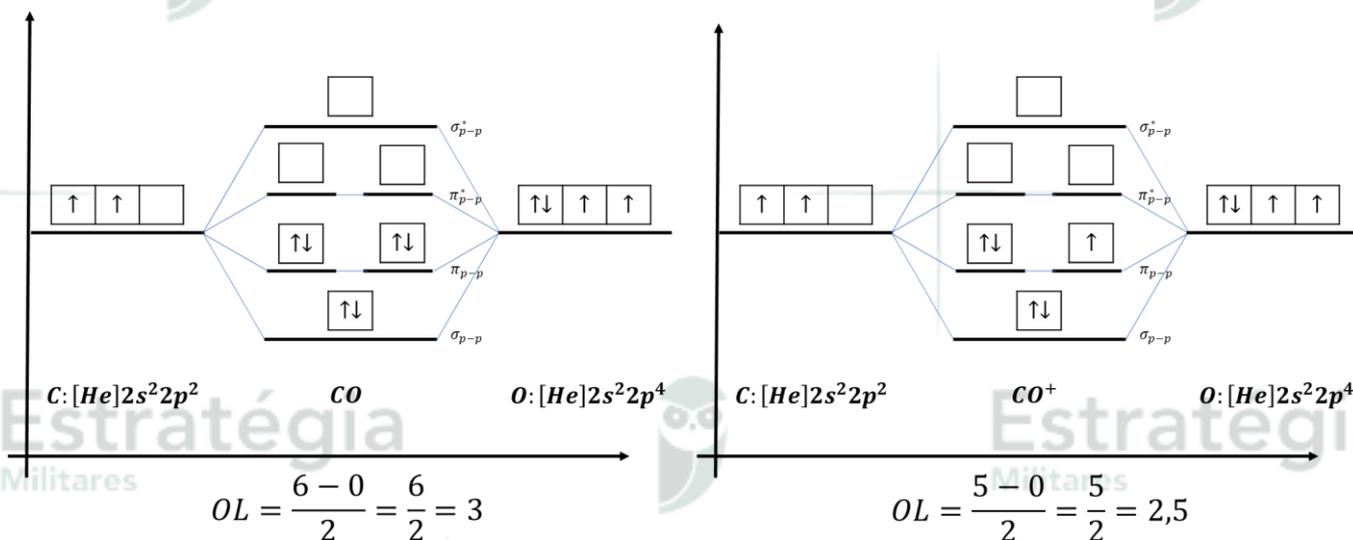
(Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso) A soma dos itens corretos é:

- A ( ) 3  
B ( ) 4  
C ( ) 5  
D ( ) 6  
E ( ) 7

**Comentários:**

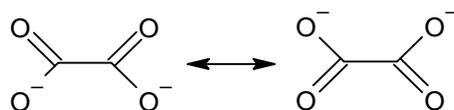
Vamos analisar as afirmações.

(1) Vamos analisar a distribuição dos orbitais moleculares do íon  $\text{CO}^+$  e da molécula  $\text{CO}$ .

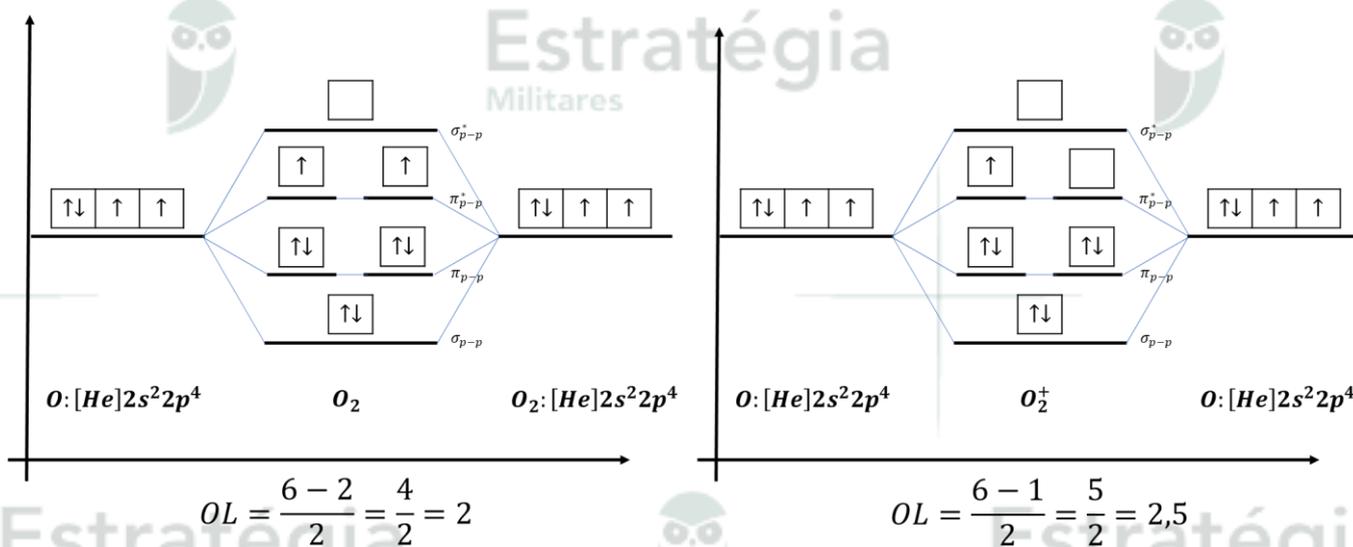


Como o íon  $\text{CO}^+$  tem uma ordem de ligação menor, ele apresenta menor energia de ligação. Afirmação incorreta.

(2) No íon oxalato, as ligações entram em ressonância. Por isso, elas são todas intermediárias entre ligações simples e duplas. Afirmação correta.



(3) Vamos comparar as distribuições eletrônicas nos orbitais moleculares das duas espécies envolvidas.



Como a ordem de ligação do  $\text{O}_2^+$  é maior, essa molécula apresenta maior energia de ligação. Afirmação correta.

(4) Na propanona, existe uma ligação dupla. Por outro lado, no íon etanoato, ocorre ressonância, logo aparece uma ligação intermediária entre simples e dupla. Afirmação incorreta.

Portanto, a soma dos itens corretos é  $2 + 3 = 5$ .

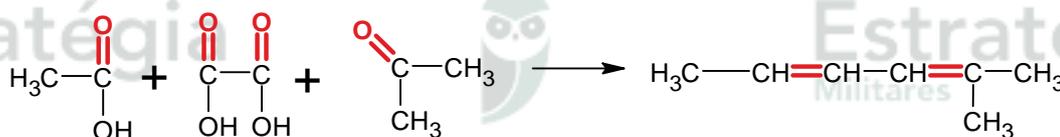
**Gabarito: C**

**Questão 63. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso)** A reação de oxidação enérgica é muito útil para identificar a posição das ligações duplas em alcenos. Um determinado composto X sofreu oxidação enérgica diante permanganato de potássio produzindo uma molécula de ácido etanóico, uma molécula de ácido etanodióico e uma molécula de propanona. A nomenclatura IUPAC do composto X é:

- A ( ) 2-metil-hexa-2,3-dieno
- B ( ) 2-metil-hexa-2,4-dieno
- C ( ) 3-metil-hexa-2,4-dieno
- D ( ) 3-metil-hexa-2,5-dieno
- E ( ) 2-metil-hexa-2,5-dieno

**Comentários:**

Vamos colocar os produtos da reação de oxidação enérgica lado a lado e remover os oxigênios.



Portanto, o composto original é o 2-metil-hexa-2,4-dieno.

**Gabarito: B**

**Questão 64. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso)** Assinale a afirmação ERRADA sobre os processos termodinâmicos espontâneos.

- A ( ) Podem acontecer com aumento de entropia do sistema.
- B ( ) A reação de combustão do hidrogênio não é espontânea em qualquer temperatura.
- C ( ) A variação de entropia em uma reação química não é afetada pela adição de um catalisador.
- D ( ) O valor absoluto do trabalho envolvido em uma transformação adiabática reversível é maior que o trabalho envolvido em uma transformação isotérmica reversível.
- E ( ) O aumento de pressão sobre um sistema favorece a conversão do estado de menor densidade no estado de maior densidade.

**Comentários:**

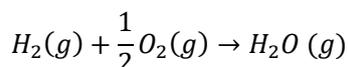
Vamos analisar as afirmações.

a) De fato, é possível que um processo seja espontâneo com aumento de entropia, desde que ele seja exotérmico. É o que podemos visualizar na equação de energia livre de Gibbs.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

A variação de entropia positiva realmente não contribui para a reação ser espontânea. Porém, isso pode ser compensado por um  $\Delta H < 0$ . Afirmação correta.

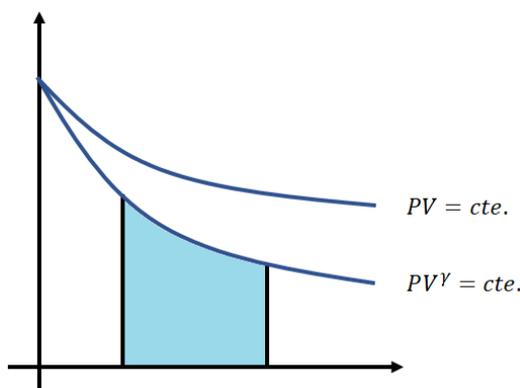
b) Considere a reação de combustão do hidrogênio em elevadas temperaturas:



Observe que essa reação de combustão acontece com redução de entropia, porque há uma redução no número de mols de gás. Dessa forma, para temperaturas muito altas, o termo  $T\Delta S$  é o fator dominante. Assim, em altas temperaturas, a reação deixa de ser espontânea. Afirmação correta.

c) A entropia é uma função de estado. Portanto, ela não é influenciada pela adição de um catalisador, que altera somente o mecanismo da reação, mas não altera os estados inicial e final. Afirmação correta.

d) Tomemos como exemplo a expansão adiabática e isotérmica. Na adiabática, a pressão cai mais rapidamente, porque o coeficiente de Poisson é sempre maior que 1. Desse modo, o trabalho na adiabática é menor, como mostrado a seguir. Afirmação incorreta.



e) De fato, a compressão favorece os sistemas com maior densidade, porque eles são mais comprimidos. É porque o aumento de pressão, em geral, favorece a conversão de grafite em diamante, que é mais denso; ou ainda do estado líquido no estado sólido, na maioria das substâncias; e, no caso da água, a conversão do gelo em água, já que a água líquida é mais densa que o gelo. Afirmação correta.

**Gabarito: D**

**Questão 65.** Embora o carbonato de chumbo seja considerado um sal pouco solúvel, ele pode ser solubilizado em água com uma solução ácida. A fim de manter estável uma solução aquosa desse sal, borbulhou-se dióxido de carbono, mantendo-se a concentração desse gás em 0,1 mol/L, e corrigiu-se o pH com a adição de ácido sulfúrico.

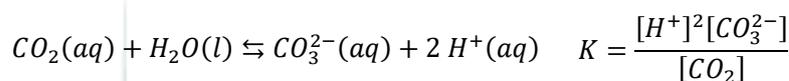
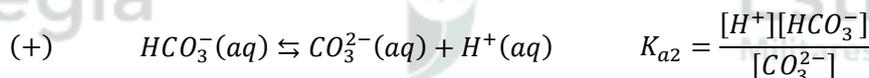
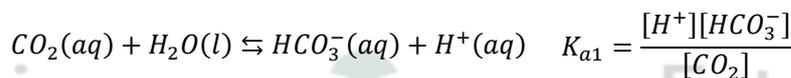
**Dados:**  $K_{PS}(\text{PbCO}_3) = 4 \cdot 10^{-14}$ ;  $K_{a1} = 10^{-6}$ ;  $K_{a2} = 10^{-10}$ ;  $\log 2 = 0,30$ .

**(Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso)** Assinale a alternativa que indica o maior pH para o qual a solução se mantém estável.

- A ( ) 1,8
- B ( ) 2,1
- C ( ) 2,5
- D ( ) 3,0
- E ( ) 3,4

**Comentários:**

Vamos calcular a concentração de íons sulfeto em função do pH. Para isso, devemos utilizar as duas equações de ionização do ácido sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ).



Ao somar duas reações químicas, multiplica-se suas constantes de equilíbrio. Assim, temos a relação entre a concentração dos íons sulfeto e o pH:

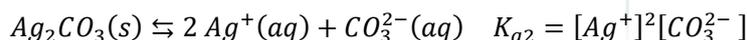
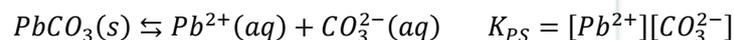
$$K = K_{a1}K_{a2} = \frac{[H^+]^2[CO_3^{2-}]}{[CO_2]} = 10^{-6} \cdot 10^{-10} = 10^{-16}$$

$$\therefore [CO_3^{2-}] = \frac{K \cdot [CO_2]}{[H^+]^2} = \frac{10^{-16} \cdot 0,1}{[H^+]^2} = \frac{10^{-17}}{[H^+]^2}$$

Podemos também obter a relação inversa:

$$\therefore [H^+] = \frac{10^{-17}}{[CO_3^{2-}]}$$

Agora, vamos escrever os produtos de solubilidade dos sais de chumbo e de prata.



Vamos, então, calcular as concentrações de íons carbonato mínimas para iniciar a precipitação dos dois sais.

$$K_{PS} = [Pb^{2+}][CO_3^{2-}] = 4 \cdot 10^{-14}$$

$$\therefore [CO_3^{2-}] = \frac{K_{PS}}{[Pb^{2+}]} = \frac{4 \cdot 10^{-14}}{0,2} = 2 \cdot 10^{-13} \text{ mol/L}$$

Assim, o pH da solução aquosa é:

$$[H^+]^2 = \frac{10^{-17}}{[CO_3^{2-}]} = \frac{10^{-17}}{2 \cdot 10^{-13}} = \frac{1}{2} \cdot 10^{-4}$$

Observe que não precisamos tirar a raiz quadrada, pois podemos recorrer ao logaritmo. Para isso, basta

$$\therefore pH = -\frac{1}{2} \cdot \log\left(\frac{1}{2} \cdot 10^{-4}\right) = -\frac{1}{2} \cdot [-0,3 - 4] = \frac{4,3}{2} = 2,15$$

Portanto, o sal de chumbo precipita para pH superior a 2,15. Logo, ele pode ser mantido estável em pH inferior a 2,15.

### Gabarito: B

**Questão 66.** Andréa preparou uma garrafa de espumante com 750 mL de líquido, que consiste essencialmente em uma solução aquosa de água, etanol e gás carbônico. O etanol e o gás carbônico são produzidos conjuntamente pela fermentação da glicose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>). Nesse processo, deve-se envasar o CO<sub>2</sub> a uma pressão parcial de 5 atm.

Sabendo que o espumante tem um teor em volume de etanol igual a 11%, que a densidade do etanol é igual a 0,8 g/cm<sup>3</sup>, julgue as seguintes afirmações:

I – O pH do espumante é inferior a 4.

II – Uma vez aberta a garrafa e exposta à atmosfera, não será possível manter o pH nem a concentração de CO<sub>2</sub>, após fechá-la novamente.

III – Se uma bolha de CO<sub>2</sub> mede cerca de 100 milionésimos de mililitro, a garrafa pode produzir mais de 24 milhões de bolhas.

**Dados:** K<sub>a1</sub> = 10<sup>-6</sup>; K<sub>a2</sub> = 10<sup>-10</sup>; Volume Molar nas CNTP = 22,4 mol/L; K<sub>h</sub> (CO<sub>2</sub>) = 2 · 10<sup>-2</sup> em mol/L e atm.

**(Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso)** Das afirmações acima, estão corretas:

A ( ) Apenas I.

B ( ) Apenas I e II.

C ( ) Apenas II.

D ( ) Apenas II e III.

E ( ) I, II e III.

## Comentários:

Vamos analisar as afirmações.

I – O pH do espumante é influenciado diretamente pela concentração de  $\text{CO}_2$  dissolvida, que pode ser calculada pela Lei de Henry.

$$[\text{CO}_2] = K_h \cdot P_{\text{CO}_2} = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 5 = 10 \cdot 10^{-2} = 0,1 \text{ mol/L}$$

Para calcular a concentração de íons  $\text{H}^+$ , podemos recorrer à Lei de Ostwald, considerando a primeira ionização do  $\text{CO}_2$ , que é bem mais forte que a segunda. Assim, temos:

$$[\text{H}^+]^2 = K_{a1} \cdot M = (10^{-6}) \cdot 0,1 = 10^{-7}$$

Não precisamos tirar a raiz quadrada. Basta utilizar as propriedades do logaritmo.

$$\text{pH} = -\frac{1}{2} \cdot \log(10^{-7}) = \frac{7}{2} = 3,5$$

Afirmação correta.

II – De fato, quando a garrafa for exposta à atmosfera, haverá troca de gases entre a garrafa e a atmosfera. Com isso, a atmosfera da garrafa se parecerá mais com a atmosfera normal, em que a pressão do  $\text{CO}_2$  é muito menor.

Com a redução da pressão parcial do  $\text{CO}_2$ , haverá redução na concentração de  $\text{CO}_2$  dissolvido. Com isso, o pH da garrafa será aumentado. Afirmação correta.

III – As bolhas só vão ser produzidas pelo  $\text{CO}_2$  que está dissolvidos. Assim, temos:

$$[\text{CO}_2] = \frac{n}{V} \cdot n_{\text{CO}_2} = [\text{CO}_2] \cdot V = 0,1 \cdot 0,75 = 0,075 \text{ mol}$$

Caso esse  $\text{CO}_2$  dissolvido seja liberado na atmosfera, ele sofrerá expansão, pois passará ao estado gasoso. Assim, o volume máximo de gás liberado seria:

$$V_{\text{CO}_2} = 0,075 \cdot 22,4 = 1,68 \text{ L}$$

Como o número de bolhas é igual ao volume liberado de  $\text{CO}_2$  dividido pelo volume de uma bolha. Note que o volume da bolha foi dado em milionésimos ( $10^{-6}$ ) de mililitro ( $10^{-3}$  L).

$$N = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{bolha}}} = \frac{1,68}{100 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-3}} = \frac{1,68}{10^{2-6-3}} = \frac{1,68}{10^{-7}} = 1,68 \cdot 10^7 = 16,8 \cdot 10^6$$

$N = 16,8 \text{ milhões de bolhas}$

O número de bolhas liberadas pela garrafa é realmente impressionante, mas não chega a 24 milhões de bolhas. Afirmação incorreta.

## Gabarito: B

**Questão 67.** Um foguete utiliza uma mistura de hidrazina e tetróxido de dinitrogênio como material combustível. Eles queimam, liberando exclusivamente nitrogênio e água como produtos.

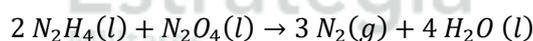
A vantagem desses materiais é que, como eles são líquidos, eles ocupam bem menos volume no interior do foguete. Como o espaço é muito crítico em um foguete, é importante evitar que haja o excesso de um dos reagentes.

(Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso) Sabendo que a hidrazina tem densidade igual a  $1 \text{ g/cm}^3$  e que o tetróxido de dinitrogênio tem densidade igual a  $1,5 \text{ g/cm}^3$  e que um determinado foguete tinha em seus reservatórios 800 litros de hidrazina e 460 litros de tetróxido de dinitrogênio, determine qual o volume adicional do reagente limitante que pode ser adicionado.

- A ( ) 307 L
- B ( ) 360 L
- C ( ) 396 L
- D ( ) 420 L
- E ( ) 460 L

### Comentários:

Em um primeiro momento, vamos escrever a reação entre a hidrazina e o tetróxido de dinitrogênio:



Vamos calcular a massa presente de hidrazina e de tetróxido de dinitrogênio. Para isso, devemos utilizar as densidades fornecidas no enunciado.

$$d = \frac{m}{V} \therefore m = dV$$

$$m_{N_2H_4} = dV = 1 \cdot 800 = 800\,000\text{ g}$$

$$m_{N_2O_4} = dV = 1,5 \cdot 460 = 690\,000\text{ g}$$

Para calcular o número de mols, precisamos das massas molares:

$$M_{N_2H_4} = 2 \cdot 14 + 4 \cdot 1 = 28 + 4 = 32\text{ g/mol}$$

$$M_{N_2O_4} = 2 \cdot 14 + 4 \cdot 16 = 28 + 64 = 92\text{ g/mol}$$

Então, o número de mols de cada espécie química é igual à razão entre a massa da amostra e a massa molar do composto.

$$n_{N_2H_4} = \frac{m_{N_2H_4}}{M_{N_2H_4}} = \frac{800\,000}{32} = 25\,000\text{ mol}$$

$$n_{N_2O_4} = \frac{m_{N_2O_4}}{M_{N_2O_4}} = \frac{690\,000}{92} = 7\,500\text{ mol}$$

Como a proporção estequiométrica é 2:1, os 25 000 mol de hidrazina reagiriam com 12 500 mol de  $N_2O_4$ . Portanto, o  $N_2O_4$  está em falta, pois só se encontram 7 500 mol. Logo, precisariam ser acrescentados 5 000 mol.

$$\frac{V_{N_2O_4}^{add}}{5000} = \frac{V_{N_2O_4}^{inicial}}{7500} \therefore V_{N_2O_4}^{add} = \frac{5000}{7500} \cdot V_{N_2O_4}^{inicial} = \frac{2}{3} \cdot 460 = 306,7\text{ L}$$

### Gabarito: A

**Questão 68.** Julgue as seguintes afirmações sobre compostos orgânicos.

- (1) O nucleotídeo de adenina encontrado no DNA é igual ao nucleotídeo de adenina encontrado no RNA.
- (2) A sacarose é formada por uma molécula de glicose e uma molécula de frutose unidas por ligações peptídicas.
- (3) As formas de cadeia aberta da glicose e da frutose são isômeros de função.
- (4) As proteínas podem se organizar na forma de hélices alfa ou de folhas beta intermediadas por ligações de hidrogênio.

(Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso) A soma dos números associados às proposições ERRADAS é:

- A ( ) 3  
B ( ) 4  
C ( ) 5  
D ( ) 6  
E ( ) 7

### Comentários:

Vamos analisar as afirmações.

(1) O nucleotídeo de DNA contém desoxirribose, enquanto o de RNA contém ribose. Portanto, eles são diferentes. Afirmação incorreta.

(2) São ligações glicosídicas. A ligação peptídica acontece entre aminoácidos. Afirmação incorreta.

(3) É isso mesmo: a glicose é um aldeído, enquanto a frutose é uma cetona. Afirmação correta.

(4) Excelente definição. É exatamente assim que funciona a estrutura secundária das proteínas. É importante lembrar que a estrutura primária é intermediada por ligações peptídicas e a estrutura secundária por ligações de hidrogênio. Afirmação correta.

**Gabarito: A**

**Questão 69.** Considere as seguintes afirmações sobre reações orgânicas:

- I – A reação do propeno com o ácido hipocloroso produz o 1-cloro-propan-2-ol.
- II – O etanodiol pode ser obtido a partir da hidratação do produto de combustão controlada do eteno.
- III – A nitração do fenol é mais rápida que a nitração do benzeno.

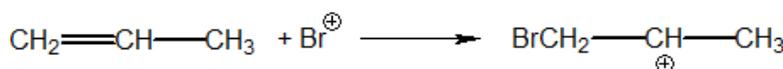
(Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso) Das afirmações acima, estão corretas:

- A ( ) Apenas I.
- B ( ) Apenas I e II.
- C ( ) Apenas II.
- D ( ) Apenas II e III.
- E ( ) I, II e III.

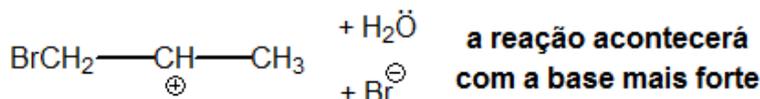
**Comentários:**

Vamos analisar as afirmações.

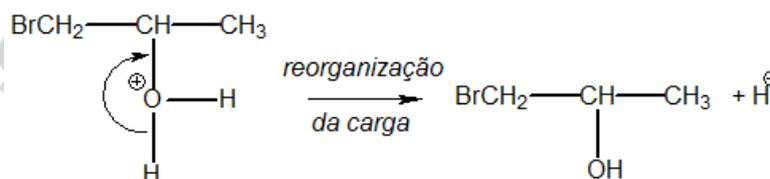
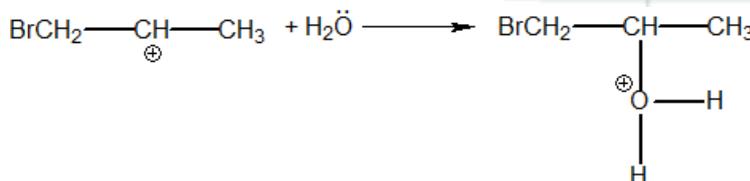
I – A primeira etapa da reação é exatamente igual ao caso original, produzindo o carbocátion mais estável. No caso do propeno, será formado o carbocátion secundário nessa primeira etapa.



Porém, na segunda etapa, o carbocátion tem à sua disposição duas bases para reagir: o próprio brometo e a água, que é o solvente.

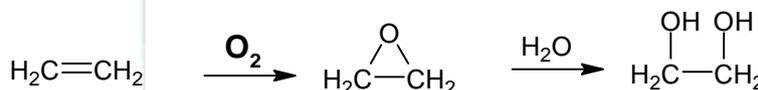


Como sabemos, o íon brometo é uma base de Brønsted-Lowry muito fraca. Portanto, a reação acontecerá com a água.



Logo, o produto é o 1-bromo-propan-2-ol. Afirmação correta.

II – Pode sim. Vejamos a reação. Afirmação correta.



III – O fenol apresenta uma hidroxila, que é um grupo doador de elétrons para o anel aromático. Com isso, a reação de substituição eletrofílica é bem mais rápida que o fenol.

**Gabarito: E**

**Questão 70. (Estratégia Militares 2021 – Inédita – Prof. Thiago Cardoso)** Considere os seguintes óxidos metálicos: BeO, Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, PbO<sub>2</sub> e CaO. Esses óxidos são classificados, respectivamente como:

- A ( ) básico, básico, peróxido, básico.  
B ( ) básico, ácido, anfótero, básico.  
C ( ) anfótero, anfótero, básico, básico.  
D ( ) anfótero, ácido, peróxido, básico.  
E ( ) anfótero, ácido, anfótero, básico.

**Comentários:**

O caráter de um óxido depende essencialmente do número de oxidação do metal. Nos óxidos básicos, o número de oxidação é pequeno (geralmente +1 ou +2). Nos óxidos anfóteros, o metal tem número de oxidação intermediária (entre +2 e +4) – é importante memorizar os casos principais: BeO, ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Nos óxidos ácidos, o metal tem um número de oxidação elevado.

- **BeO:** esse é um dos óxidos anfóteros mais interessantes de
- **Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>:** como o cromo tem um número de oxidação muito elevado (+7), o óxido será ácido;
- **PbO<sub>2</sub>:** como o chumbo tem número de oxidação +4, o óxido é anfótero;
- **CaO:** esse é um óxido básico, pois o cálcio tem um pequeno número de oxidação.

**Gabarito: E**