

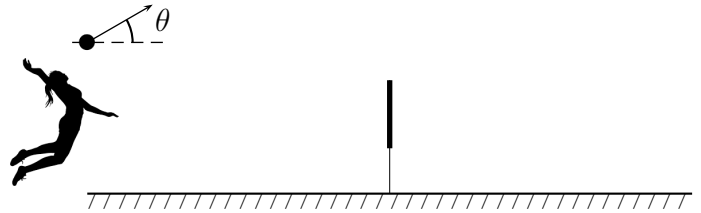
Quando precisar use os seguintes valores para as constantes: Constante da gravitação universal $G = 7 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg.s}^2$. Aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$. Velocidade do som no ar $= 340 \text{ m/s}$. Raio da Terra $R = 6400 \text{ km}$. Constante dos gases $R = 8,3 \text{ J/mol.K}$. Índice adiabático do ar $\gamma = C_P/C_V = 1,4$. Massa molecular do ar $M_{ar} = 0,029 \text{ kg/mol}$. Permeabilidade magnética do vácuo $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$. Pressão atmosférica $1,0 \text{ atm} = 100 \text{ kPa}$. Massa específica da água $= 1,0 \text{ g/cm}^3$

Questão 1. Considere uma estrela de neutrons com densidade média de $5 \times 10^{14} \text{ g/cm}^3$, sendo que sua frequência de vibração radial ν é função do seu raio R , de sua massa m e da constante da gravitação universal G . Sabe-se que ν é dada por uma expressão monomial, em que a constante adimensional de proporcionalidade vale aproximadamente 1. Então o valor de ν é da ordem de

- A () 10^{-2} Hz . C () 10^0 Hz . E () 10^4 Hz .
B () 10^{-1} Hz . D () 10^2 Hz .

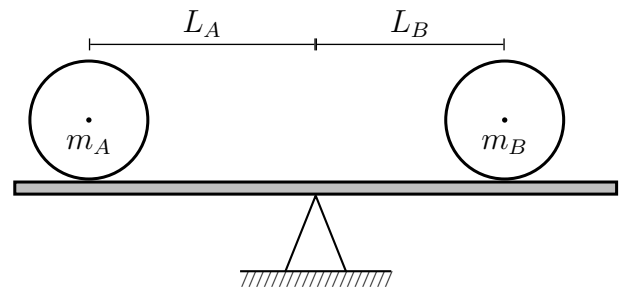
Questão 2. Numa quadra de volei de 18m de comprimento, com rede de 2,24 m de altura, uma atleta solitária faz um saque com a bola bem em cima da linha de fundo, a 3,0 m de altura, num ângulo θ de 15° com a horizontal, conforme a figura, com trajetória num plano perpendicular à rede. Desprezando o atrito, pode-se dizer que, com 12 m/s de velocidade inicial, a bola

- A () bate na rede.
B () passa tangenciando a rede.
C () passa a rede e cai antes da linha de fundo.
D () passa a rede e cai na linha de fundo.
E () passa a rede e cai fora da quadra.



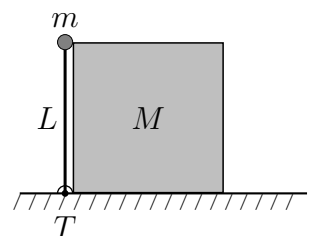
Questão 3. Sobre uma prancha horizontal de massa desprezível e apoiada no centro, dois discos, de massas m_A e m_B , respectivamente, rolam com as respectivas velocidades v_A e v_B , constantes, em direção ao centro, do qual distam L_A e L_B , conforme a figura. Com o sistema em equilíbrio antes que os discos colidam, a razão v_A/v_B é dada por

- A () 1.
B () m_A/m_B .
C () m_B/m_A .
D () $L_A m_A / L_B m_B$.
E () $L_B m_B / L_A m_A$.



Questão 4. Uma haste vertical de comprimento L , sem peso, é presa a uma articulação T e dispõe em sua extremidade de uma pequena massa m que, conforme a figura, toca levemente a quina de um bloco de massa M . Após uma pequena perturbação, o sistema movimenta-se para a direita. A massa m perde o contato com M no momento em que a haste perfaz um ângulo de $\pi/6$ rad com a horizontal. Desconsiderando atritos, assinale a velocidade final do bloco.

- A () $\sqrt{\frac{mgL}{M}}$ C () $\sqrt{\frac{mgL}{M+4m/3}}$ E () $\sqrt{gL}$
B () $\sqrt{\frac{mgL}{M+4m}}$ D () $\sqrt{\frac{2mgL}{M}}$

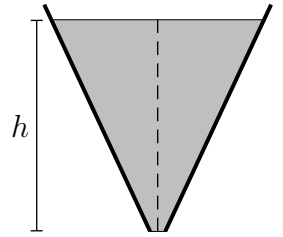


Questão 5. Em queixa à polícia, um músico depõe ter sido quase atropelado por um carro, tendo distinguido o som em Mi da buzina na aproximação do carro e em Ré, no seu afastamento. Então, com base no fato de ser de 10/9 a relação das frequências $\nu_{\text{Mi}}/\nu_{\text{Ré}}$, a perícia técnica conclui que a velocidade do carro, em km/h, deve ter sido aproximadamente de

- A () 64. B () 71. C () 83. D () 102. E () 130.

Questão 6. Na figura, o tanque em forma de tronco de cone, com 10,0 cm de raio da base, contém água até o nível de altura $h = 500$ cm, com 100 cm de raio da superfície livre. Removendo-se a tampa da base, a água começa a escoar e, nesse instante, a pressão no nível a 15,0 cm de altura é de

- A () 100 kPa.
B () 102 kPa.
C () 129 kPa.
D () 149 kPa.
E () 150 kPa.

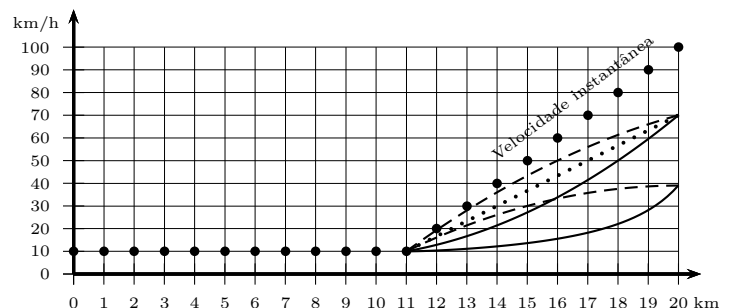


Questão 7. A partir de um mesmo ponto a uma certa altura do solo, uma partícula é lançada sequencialmente em três condições diferentes, mas sempre com a mesma velocidade inicial horizontal v_0 . O primeiro lançamento é feito no vácuo e o segundo, na atmosfera com ar em repouso. O terceiro é feito na atmosfera com ar em movimento cuja velocidade em relação ao solo é igual em módulo, direção e sentido à velocidade v_0 . Para os três lançamentos, designando-se respectivamente de t_1 , t_2 e t_3 os tempos de queda da partícula e de v_1 , v_2 e v_3 os módulos de suas respectivas velocidades ao atingir o solo, assinale a alternativa correta.

- A () $t_1 < t_3 < t_2$; $v_1 > v_3 > v_2$ D () $t_1 < t_2 < t_3$; $v_1 = v_3 > v_2$
B () $t_1 < t_2 = t_3$; $v_1 > v_3 > v_2$ E () $t_1 < t_2 = t_3$; $v_1 > v_2 = v_3$
C () $t_1 = t_3 < t_2$; $v_1 = v_3 > v_2$

Questão 8. Os pontos no gráfico indicam a velocidade instantânea, quilômetro a quilômetro, de um carro em movimento retilíneo. Por sua vez, o computador de bordo do carro calcula a velocidade média dos últimos 9 km por ele percorridos. Então, a curva que melhor representa a velocidade média indicada no computador de bordo entre os quilômetros 11 e 20 é

- A () a tracejada que termina acima de 50 km/h.
B () a cheia que termina acima de 50 km/h.
C () a tracejada que termina abaixo de 50 km/h.
D () a pontilhada.
E () a cheia que termina abaixo de 50 km/h.



Questão 9. Uma massa m de carga q gira em órbita circular de raio R e período T no plano equatorial de um ímã. Nesse plano, a uma distância r do ímã, a intensidade do campo magnético é $B(r) = \mu/r^3$, em que μ é uma constante. Se fosse de $4R$ o raio dessa órbita, o período seria de

- A () $T/2$. B () $2T$. C () $8T$. D () $32T$. E () $64T$.

Questão 10. Um tubo fino de massa 1225 g e raio $r = 10,0$ cm encontra-se inicialmente em repouso sobre um plano horizontal sem atrito. A partir do ponto mais alto, um corpo de massa 71,0 g com velocidade inicial zero desliza sem atrito pelo interior do tubo no sentido anti-horário, conforme a figura. Então, quando na posição mais baixa, o corpo terá uma velocidade relativa ao tubo, em cm/s, igual a

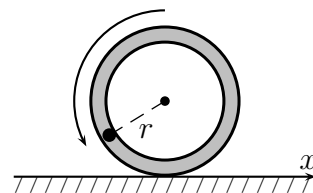
A () -11,3.

B () -206.

C () 11,3.

D () 206.

E () 194.



Questão 11. Num plano horizontal liso, presas cada qual a uma corda de massa desprezível, as massas m_1 e m_2 giram em órbitas circulares de mesma frequência angular uniforme, respectivamente com raios r_1 e $r_2 = r_1/2$. Em certo instante essas massas colidem-se frontal e elasticamente e cada qual volta a perfazer um movimento circular uniforme. Sendo iguais os módulos das velocidades de m_1 e m_2 após o choque, assinale a relação m_2/m_1 .

A () 1

B () 3/2

C () 4/3

D () 5/4

E () 7/5

Questão 12. Considere quatro cargas fixadas sobre o eixo x orientado para a direita. Duas delas, $-q_1$ e $+q_1$, separadas por uma distância a_1 , formam o sistema 1 e as outras duas, $-q_2$ e $+q_2$, separadas por uma distância a_2 , formam o sistema 2. Considerando que ambos os sistemas estão separados por uma distância r muito maior que a_1 e a_2 , conforme a figura, e que $(1+z)^{-2} \simeq 1 - 2z + 3z^2$ para $z \ll 1$, a força exercida pelo sistema 1 sobre o sistema 2 é

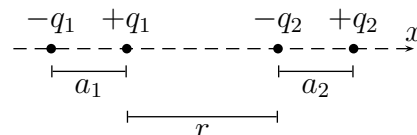
A () $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$.

D () $-\frac{6}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2 a_1 a_2}{r^4}$.

B () $-\frac{2}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$.

E () $\frac{8}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2 a_1 a_2}{r^4}$.

C () $-\frac{2}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2 a_1 a_2}{r^4}$.



Questão 13. Quatro corpos pontuais, cada qual de massa m , atraem-se mutuamente devido à interação gravitacional. Tais corpos encontram-se nos vértices de um quadrado de lado L girando em torno do seu centro com velocidade angular constante. Sendo G a constante de gravitação universal, o período dessa rotação é dado por

A () $2\pi\sqrt{\frac{L^3}{Gm} \left(\frac{4 - \sqrt{2}}{2} \right)}$.

C () $\sqrt{\frac{L^3}{Gm} \left(\frac{4 + \sqrt{2}}{7} \right)}$.

E () $\sqrt{\frac{L^3}{Gm} \left(\frac{4 + \sqrt{2}}{2} \right)}$.

B () $\frac{4\pi}{3}\sqrt{\frac{\sqrt{2}L^3}{3Gm}}$.

D () $2\pi\sqrt{\frac{L^3}{Gm} \left(\frac{4 - \sqrt{2}}{7} \right)}$.

Questão 14. Dois espelhos esféricos interdistantes de 50 cm, um côncavo, E_1 , e outro convexo, E_2 , são dispostos coaxialmente tendo a mesma distância focal de 16 cm. Uma vela é colocada diante dos espelhos perpendicularmente ao eixo principal, de modo que suas primeiras imagens conjugadas por E_1 e E_2 tenham o mesmo tamanho. Assinale a opção com as respectivas distâncias, em cm, da vela aos espelhos E_1 e E_2 .

A () 25 e 25

B () 41 e 9

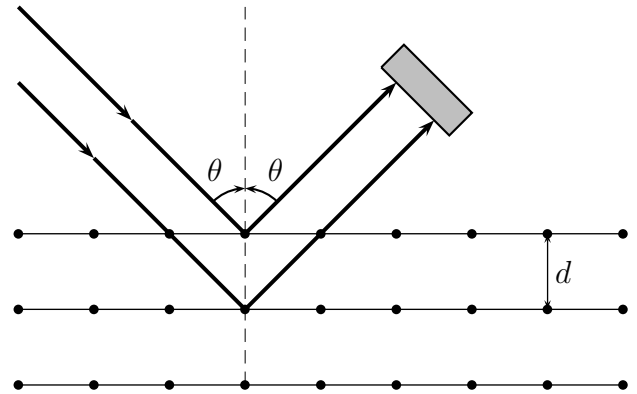
C () 34 e 16

D () 35 e 15

E () 40 e 10

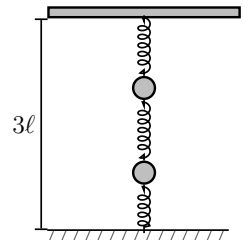
Questão 15. Com um certo material, cujas camadas atômicas interdistam de uma distância d , interage um feixe de radiação que é detectado em um ângulo θ conforme a figura. Tal experimento é realizado em duas situações: **(I)** o feixe é de raios X monocromáticos, com sua intensidade de radiação medida por um detector, resultando numa distribuição de intensidade em função de θ , com valor máximo para $\theta = \alpha$, e **(II)** o feixe é composto por elétrons monoenergéticos, com a contagem do número de elétrons por segundo para cada ângulo medido, resultando no seu valor máximo para $\theta = \beta$. Assinale a opção com possíveis mudanças que implicam a alteração simultânea dos ângulos α e β medidos.

- A () Aumenta-se a intensidade do feixe de raio X e diminui-se a velocidade dos elétrons.
- B () Aumenta-se a frequência dos raios X e triplica-se o número de elétrons no feixe.
- C () Aumentam-se o comprimento de onda dos raios X e a energia cinética dos elétrons.
- D () Dobram-se a distância entre camadas d (pela escolha de outro material) e o comprimento de onda dos raios X. Além disso, diminui-se a velocidade dos elétrons pela metade.
- E () Diminui-se a intensidade dos raios X e aumenta-se a energia dos elétrons.



Questão 16. Três molas idênticas, de massas desprezíveis e comprimentos naturais ℓ , são dispostas verticalmente entre o solo e o teto a 3ℓ de altura. Conforme a figura, entre tais molas são fixadas duas massas pontuais iguais. Na situação inicial de equilíbrio, retira-se a mola inferior (ligada ao solo) resultando no deslocamento da massa superior de uma distância d_1 para baixo, e da inferior, de uma distância d_2 também para baixo, alcançando-se nova posição de equilíbrio. Assinale a razão d_2/d_1 .

- A () 2
- B () $3/2$
- C () $5/3$
- D () $4/3$
- E () $5/4$



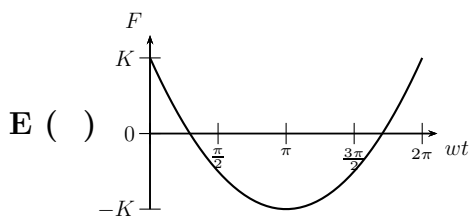
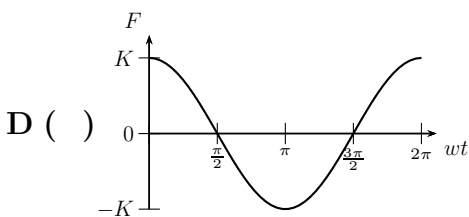
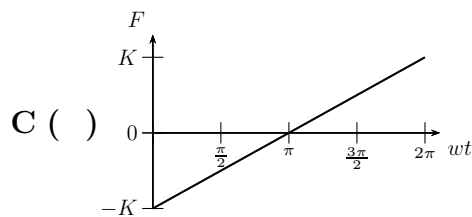
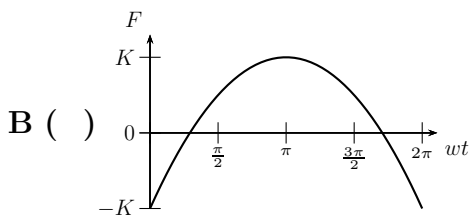
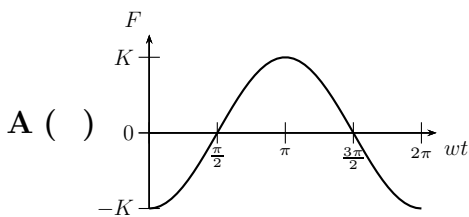
Questão 17. No livro *Teoria do Calor* (1871), Maxwell, escreveu referindo-se a um recipiente cheio de ar:

“... iniciando com uma temperatura uniforme, vamos supor que um recipiente é dividido em duas partes por uma divisória na qual existe um pequeno orifício, e que um ser que pode ver as moléculas individualmente abre e fecha esse orifício de tal modo que permite somente a passagem de moléculas rápidas de A para B e somente as lentas de B para A. Assim, sem realização de trabalho, ele aumentará a temperatura de B e diminuirá a temperatura de A em contradição com ... ”.

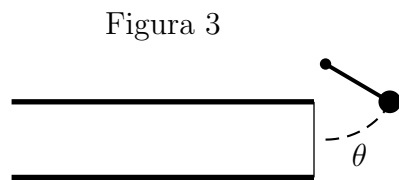
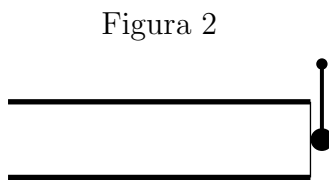
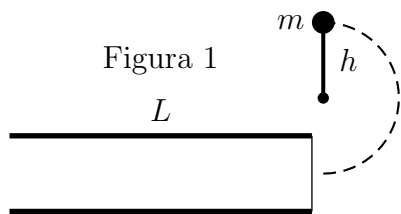
Assinale a opção que melhor completa o texto de Maxwell.

- A () a primeira lei da termodinâmica.
- B () a segunda lei da termodinâmica.
- C () a lei zero da termodinâmica.
- D () o teorema da energia cinética.
- E () o conceito de temperatura.

Questão 18. Dois fios longos de comprimento L conduzem correntes iguais, I . O primeiro fio é fixo no eixo x do sistema de referência enquanto o segundo gira lentamente com frequência angular w num plano paralelo ao plano xy , com seu ponto médio fixo em $z = d$, sendo $d > 0$. Supondo que os dois fios sejam paralelos com correntes no mesmo sentido em $t = 0$, e definindo $K = \mu_0 I^2 L / (2\pi d)$, assinale a opção com a figura que melhor representa a dependência temporal da força F que o fio fixo exerce sobre o outro.



Questão 19. Um pêndulo simples de massa m e haste rígida de comprimento h é articulado em torno de um ponto e solto de uma posição vertical, conforme a Figura 1. Devido à gravidade, o pêndulo gira atingindo uma membrana ligada a um tubo aberto em uma das extremidades, de comprimento L e área da seção transversal S (Figura 2). Após a colisão de reduzida duração, Δt , o pêndulo recua atingindo um ângulo máximo θ (Figura 3). Sejam ρ a densidade de equilíbrio do ar e c a velocidade do som. Supondo que energia tenha sido transferida somente para a harmônica fundamental da onda sonora plana no tubo, assinale a opção com a amplitude da oscilação das partículas do ar.



A () $\frac{2L}{\pi c} \sqrt{\frac{2mgh(1 + \cos \theta)}{\rho S c \Delta t}}$

C () $\frac{2L}{\pi c} \sqrt{\frac{2mgh(1 + \cos \theta)}{\rho S L}}$

E () $\frac{L}{\pi c} \sqrt{\frac{2mgh(1 - \cos \theta)}{\rho S c \Delta t}}$

B () $\frac{L}{c} \sqrt{\frac{2mgh(1 + \cos \theta)}{\rho S L}}$

D () $\frac{2L}{\pi c} \sqrt{\frac{2mgh(1 - \cos \theta)}{\rho S c \Delta t}}$

Questão 20. Dois recipientes A e B de respectivos volumes V_A e $V_B = \beta V_A$, constantes, contêm um gás ideal e são conectados por um tubo fino com válvula que regula a passagem do gás, conforme a figura. Inicialmente o gás em A está na temperatura T_A sob pressão P_A e em B , na temperatura T_B sob pressão P_B . A válvula é então aberta até que as pressões finais P_{Af} e P_{Bf} alcancem a proporção $P_{Af}/P_{Bf} = \alpha$, mantendo as temperaturas nos seus valores iniciais. Assinale a opção com a expressão de P_{Af} .

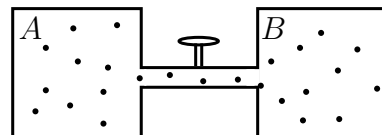
A () $\left[\left(\frac{P_B T_A}{P_A T_B} + \beta \right) / \left(\beta + \frac{1}{\alpha} \frac{T_A}{T_B} \right) \right] P_A$

B () $\left[\left(1 + \beta \frac{P_B T_A}{P_A T_B} \right) / \left(1 - \frac{\beta}{\alpha} \frac{T_A}{T_B} \right) \right] P_A$

C () $\left[\left(1 + \beta \frac{P_B T_A}{P_A T_B} \right) / \left(1 + \frac{\beta}{\alpha} \frac{T_A}{T_B} \right) \right] P_A$

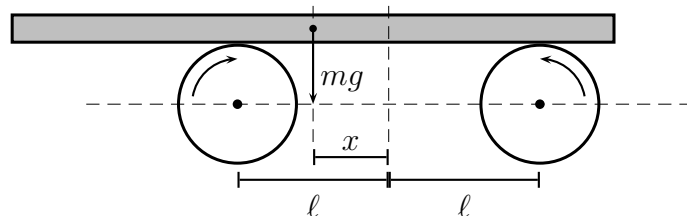
D () $\left[\left(1 + \beta \frac{P_B T_A}{P_A T_B} \right) / \left(\alpha + \beta \frac{T_A}{T_B} \right) \right] P_A$

E () $\left[\left(\beta \frac{P_B T_A}{P_A T_B} - 1 \right) / \left(\alpha + \beta \frac{T_A}{T_B} \right) \right] P_A$



As questões dissertativas, numeradas de 21 a 30, devem ser desenvolvidas, justificadas e respondidas no caderno de soluções

Questão 21. Uma prancha homogênea de massa m é sustentada por dois roletes, interdistantes de 2ℓ , que giram rapidamente em sentidos opostos, conforme a figura. Inicialmente o centro de massa da prancha dista x da linha intermediária entre os roletes. Sendo μ o coeficiente de atrito cinético entre os roletes e a prancha, determine a posição do centro de massa da prancha em função do tempo.



Questão 22. Uma esfera sólida e homogênea de volume V e massa específica ρ repousa totalmente imersa na interface entre dois líquidos imiscíveis. O líquido de cima tem massa específica ρ_c e o de baixo, ρ_b , tal que $\rho_c < \rho < \rho_b$. Determine a fração imersa no líquido superior do volume da esfera.

Questão 23. Dois capacitores em paralelo de igual capacitância C estão ligados a uma fonte cuja diferença de potencial é U . A seguir, com essa fonte desligada, introduz-se um dielétrico de constante dielétrica k num dos capacitores, ocupando todo o espaço entre suas placas. Calcule:

- a carga livre que flui de um capacitor para outro;
- a nova diferença de potencial entre as placas dos capacitores;
- a variação da energia total dos capacitores entre as duas situações.

Questão 24. Seja um cometa numa órbita elíptica com as distâncias do afélio, r_a , e periélio, r_p . Com o Sol num dos focos como origem de um sistema de coordenadas polares, a equação que descreve o módulo do vetor posição $\mathbf{r}$ em função do ângulo θ medido a partir do periélio é $r(\theta) = \alpha/(1 + \epsilon \cos \theta)$, em que α e ϵ são constantes, sendo $0 < \epsilon < 1$. Expresse a excentricidade ϵ , a constante α e o período da órbita em função de r_a e r_p .

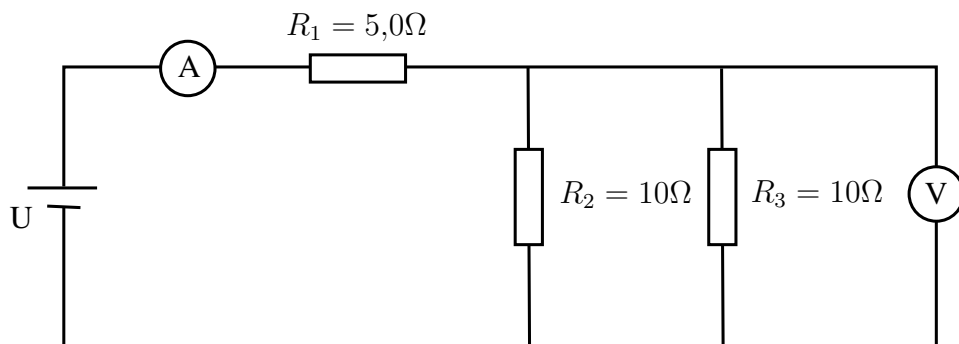
Questão 25. Na figura, os dois trens se aproximam, um com velocidade constante $v_1 = 108$ km/h e o outro com velocidade também constante $v_2 = 144$ km/h. Considere os trens condutores perfeitos e os trilhos interdistantes de $d = 2,0$ m, com resistência elétrica por unidade de comprimento igual a $0,10 \Omega/\text{km}$. Sabendo que em $t = 0$ os trens estão a 10 km de distância entre si e que o componente vertical local do campo magnético da Terra é $B = 5,0 \times 10^{-5}$ T, determine a corrente nos trilhos em função do tempo.



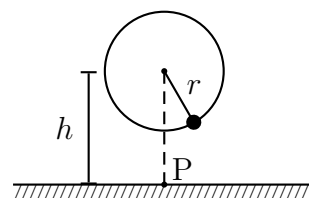
Questão 26. Contando com um prisma e um contador de número de fótons por segundo, deseja-se medir a temperatura de uma estrela com base no seu espectro eletromagnético obtido por meio de um telescópio.

- Projete esquematicamente esse experimento representando o prisma como um triângulo e o contador de fótons por segundo como um quadrado.
- Explique os conceitos usados em (a) para obter a temperatura da estrela.

Questão 27. No circuito abaixo os medidores de corrente e de tensão elétrica possuem resistência interna. Sabendo-se que a fonte fornece a ddp U , o voltímetro mede $4,0\text{ V}$, o amperímetro mede $1,0\text{ A}$ e que os valores das resistências R_1 , R_2 e R_3 estão indicadas na figura, calcule o valor da resistência interna do voltímetro.

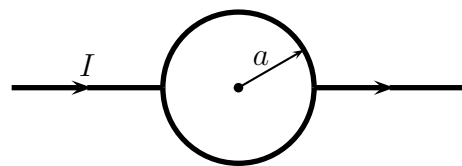


Questão 28. Na figura, presa a um fio de comprimento de $1,0\text{ m}$, uma massa de $1,0\text{ kg}$ gira com uma certa velocidade angular num plano vertical sob a ação da gravidade, com eixo de rotação a $h = 6,0\text{ m}$ do piso. Determine a velocidade angular mínima dessa massa para a ruptura do fio que suporta no máximo a tração de 46 N , bem como a distância ao ponto P do ponto em que, nesse caso, a massa tocará o solo.



Questão 29. Um átomo de Hidrogênio emite um fóton de energia $2,55\text{ eV}$ na transição entre dois estados estacionários. A razão entre as velocidades dos elétrons nesses dois estados é $1/2$. Determine a energia potencial do elétron no estado final desse átomo, sabendo que energia total no estado n é $E_n = -13,6/n^2\text{ eV}$ e o raio é $r = n^2 r_B$, em que r_B é o raio de Bohr e $n = 1, 2, 3, \dots$.

Questão 30. A figura mostra um fio por onde passa uma corrente I conectado a uma espira circular de raio a . A semicircunferência superior tem resistência igual a $2R$ e a inferior, igual a R . Encontre a expressão para o campo magnético no centro da espira em termos da corrente I .



As questões de 1 a 6 referem-se ao texto a seguir:

GOODBYE THINGS, HELLO MINIMALISM: CAN LIVING WITH LESS MAKE YOU HAPPIER?

Fumio Sasaki owns a roll-up mattress, three shirts and four pairs of socks. After deciding to scorn possessions, he began feeling happier. He explains why.

Let me tell you a bit about myself. I'm 35 years old, male, single, never been married. I work as an editor at a publishing company. I recently moved from the Nakameguro neighbourhood in Tokyo, where I lived for a decade, to a neighbourhood called Fudomae in a different part of town. The rent is cheaper, but the move pretty much wiped out my savings.

Some of you may think that I'm a loser: an unmarried adult with not much money. The old me would have been way too embarrassed to admit all this. I was filled with useless pride. But I honestly don't care about things like that any more. The reason is very simple: I'm perfectly happy just as I am. The reason? I got rid of most of my material possessions.

Minimalism is a lifestyle in which you reduce your possessions to the least possible. Living with only the bare essentials has not only provided superficial benefits such as the pleasure of a tidy room or the simple ease of cleaning, it has also led to a more fundamental shift. It's given me a chance to think about what it really means to be happy.

We think that the more we have, the happier we will be. We never know what tomorrow might bring, so we collect and save as much as we can. This means we need a lot of money, so we gradually start judging people by how much money they have. You convince yourself that you need to make a lot of money so you don't miss out on success. And for you to make money, you need everyone else to spend their money. And so it goes.

So I said goodbye to a lot of things, many of which I'd had for years. And yet now I live each day with a happier spirit. I feel more content now than I ever did in the past.

I wasn't always a minimalist. I used to buy a lot of things, believing that all those possessions would increase my self-worth and lead to a happier life. I loved collecting a lot of useless stuff, and I couldn't throw anything away. I was a natural hoarder of knick-knacks that I thought made me an interesting person.

At the same time, though, I was always comparing myself with other people who had more or better things, which often made me miserable. I couldn't focus on anything, and I was always wasting time. Alcohol was my escape, and I didn't treat women fairly. I didn't try to change; I thought this was all just part of who I was, and I deserved to be unhappy.

My apartment wasn't horribly messy; if my girlfriend was coming over for the weekend, I could do enough tidying up to make it look presentable. On a usual day, however, there were books stacked everywhere because there wasn't enough room on my bookshelves. Most I had thumbed through once or twice, thinking that I would read them when I had the time.

The closet was crammed with what used to be my favourite clothes, most of which I'd only worn a few times. The room was filled with all the things I'd taken up as hobbies and then gotten tired of. A guitar and amplifier, covered with dust. Conversational English workbooks I'd planned to study once I had more free time. Even a fabulous antique camera, which of course I had never once put a roll of film in.

It may sound as if I'm exaggerating when I say I started to become a new person. Someone said to me: "All you did is throw things away," which is true. But by having fewer things around, I've started feeling happier each day. I'm slowly beginning to understand what happiness is.

If you are anything like I used to be – miserable, constantly comparing yourself with others, or just believing your life sucks – I think you should try saying goodbye to some of your things. [...] Everyone wants to be happy. But trying to buy happiness only makes us happy for a little while.

Fonte: adaptado de <<https://www.theguardian.com/books/2017/apr/12/goodbye-things-hello-minimalism-can-living-with-less-make-you-happier>>. Acesso em: 21 mai. 2017.

Questão 1. De acordo com o texto, Fumio

- A () já foi casado, mas está solteiro no momento.
- B () morou em Nakameguro por 10 anos.
- C () mudou-se de Tóquio recentemente.
- D () é editor em uma agência de publicidade.
- E () mudou-se porque precisava quitar dívidas.

Questão 2. Antes da mudança, Fumio acumulava bens materiais porque

- A () queria vendê-los quando chegasse à velhice.
- B () costumava julgar as pessoas pelos carros que possuíam.
- C () queria desfrutar deles sem se preocupar com o futuro.
- D () acreditava que as posses aumentariam a sua autoestima e felicidade.
- E () desejava impressionar a mulher que amava por meio de suas posses.

Questão 3. Sobre Fumio, é correto afirmar que

- A () a mudança para o novo apartamento fez com que suas reservas financeiras aumentassem.
- B () seu antigo apartamento era tão bagunçado que ele não podia sequer receber a namorada.
- C () desperdiçava tempo e não conseguia manter o foco, antes de aderir ao minimalismo.
- D () orgulhava-se de ter um salário mais alto do que todos os seus amigos.
- E () era alcoólatra e violento com as pessoas, antes de mudar o estilo de vida.

Questão 4. Todas as frases abaixo usam a forma comparativa do adjetivo, **EXCETO**:

- A () The rent is cheaper, (linha 3)
- B () ...you reduce your possessions to the least possible. (linha 9)
- C () ...the more we have, the happier we will be. (linha 13)
- D () I feel more content now than I ever did in the past. (linha 19)
- E () But by having fewer things around, (linha 36)

Questão 5. As palavras sublinhadas nos excertos da coluna I foram utilizadas tendo os referentes respectivamente indicados na coluna II.

Coluna I

- I. ...it has also led to a more fundamental shift. (linha 11)
- II. ...which often made me miserable. (linha 24)
- III. ...I would read them when I had the time. (linha 30)
- IV. ...which of course I had never once ... (linha 34)

Coluna II

- living with only the bare essentials
- other people who had more or better things
- my bookshelves
- a fabulous antique camera

Estão corretas

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

Questão 6. Marque a opção correta de acordo com o sentido com que os verbos modais sublinhados são empregados no texto.

- I. Can living with less make you happier? (título) → para indicar uma possibilidade.
- II. We never know what tomorrow might bring, (linha 13) → para indicar um estado contrário à realidade.
- III. It may sound as if I'm exaggerating... (linha 35) → para indicar uma probabilidade.
- IV. I think you should try saying goodbye to some of your things. (linha 39) → para dar um conselho.

Estão corretas

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

As questões de 7 a 12 referem-se ao texto a seguir:

**WE RECORDED VCS CONVERSATIONS AND ANALYZED HOW DIFFERENTLY
THEY TALK ABOUT FEMALE ENTREPRENEURS**

When venture capitalists (VCs) evaluate investment proposals, the language they use to describe the entrepreneurs who write them plays an important but often hidden role in shaping who is awarded funding and why.[...] We were given access to government venture capital decision making meetings in Sweden and were able to observe the types of language that VCs used over a two-year period. One major thing stuck out: The language used to describe male and female entrepreneurs was radically different. And these differences have very real consequences for those seeking funding — and for society in general.

[...] Worldwide, government venture capital is important for bridging significant financial gaps and supporting innovation and growth, as VCs can take risks where banks are not allowed to. When uncertainty is high regarding assessment of product and market potential, for example, the assessment of the entrepreneur's potential becomes highly central in government VCs' decision making.

In Sweden, about one-third of businesses are owned and run by women, although they are not granted a corresponding proportion of government funding. In fact, women-owned businesses receive much less — only 13%–18%, the rest going to male-owned companies.

This brings us back to our research. From 2009 to 2010 we were invited to silently observe governmental VC decision-making meetings and, more important, the conversations they had about entrepreneurs applying for funding. [...] We observed closed-room, face-to-face discussions leading final funding decisions for 125 venture applications. Of these, 99 (79%) were from male entrepreneurs and 26 (21%) were from female entrepreneurs. The group of government venture capitalists observed included seven individuals: two women and five men. [...]

Aside from a few exceptions, the financiers rhetorically produce stereotypical images of women as having qualities opposite to those considered important to being an entrepreneur, with VCs questioning their credibility, trustworthiness, experience, and knowledge.

Conversely, when assessing male entrepreneurs, financiers leaned on stereotypical beliefs about men that reinforced their entrepreneurial potential. Male entrepreneurs were commonly described as being assertive, innovative, competent, experienced, knowledgeable, and having established networks.

We developed male and female entrepreneur personas based on our findings [...]. These personas highlight a few key differences in how the entrepreneurs were perceived depending on their gender. Men were characterized as having entrepreneurial potential, while the entrepreneurial potential for women was diminished. Many of the young men and women were described as being young, though youth for men was viewed as promising, while young women were considered inexperienced. Men were praised for being viewed as aggressive or arrogant, while women's experience and excitement were tempered by discussions of their emotional shortcomings. Similarly, cautiousness was viewed very differently depending on the gender of the entrepreneur.

Unsurprisingly, these stereotypes seem to have played a role in who got funding and who didn't. Women entrepreneurs were only awarded, on average, 25% of the applied-for amount, whereas men received, on average, 52% of what they asked for. Women were also denied financing to a greater extent than men, with close to 53% of women having their applications dismissed, compared with 38% of men. [...]

Such stereotyping will inevitably influence the distribution of financing, but could also have other major consequences. Because the purpose of government venture capital is to use tax money to stimulate growth and value creation for society as a whole, gender bias presents the risk that the money isn't being invested in businesses that have the highest potential. This isn't only damaging for women entrepreneurs; it's potentially damaging for society as a whole.

Fonte: Adaptado de *Harvard Business Review* <<https://hbr.org/2017/05/we-recorded-vcs-conversations-and-analyzed-how-differently-they-talk-about-female-entrepreneurs>>. Acesso em: 17 mai. 2017.

Questão 7. De acordo com o texto, é correto afirmar que

- A () o número de propostas feitas por mulheres representava um terço do total de pedidos de investimento.
- B () em virtude dos estereótipos de gênero, somente 16 das candidatas receberam financiamento.
- C () as empreendedoras que foram aprovadas receberam somente 53% do total que requereram.
- D () os homens conseguiram mais do que o dobro de financiamento se comparados às mulheres.
- E () 52% dos requerentes do gênero masculino tiveram seus pedidos de financiamento aprovados.

Questão 8. De acordo com o texto, é correto afirmar que

- A () na Suécia, as mulheres possuem cerca de um terço das empresas e, proporcionalmente, conseguem financiamento correspondente ao concedido a empreendedores do sexo masculino.
- B () foram observadas, pelo período de um ano, as reuniões decisórias para a escolha de quais empreendedores receberiam investimento de capital de risco pelo governo sueco.
- C () a análise do potencial de mercado ou do produto é primordial na tomada de decisão sempre que há dúvidas em relação ao potencial do empreendedor.
- D () tendo em vista que os bancos não podem assumir determinados riscos, o aporte de capital por parte do governo desempenha um papel importante no incentivo à inovação e ao crescimento.
- E () a forma como os investidores (VCs) descrevem os empreendedores desempenha um papel muito claro e inquestionável na decisão de como os recursos financeiros são distribuídos.

Questão 9. De acordo com as observações dos pesquisadores, para os investidores (VCs)

- A () excesso de entusiasmo causa desconfiança em relação a controle emocional, no caso de mulheres.
- B () cautela é positiva quando se trata de homens; porém, no caso de mulheres, significa medo de arriscar.
- C () juventude é vista como um aspecto promissor tanto para mulheres quanto para homens.
- D () agressividade e arrogância são consideradas características negativas para ambos os gêneros.
- E () experiência, conhecimento e competência são características marcantes das mulheres.

Questão 10. Marque a opção que lista qualidades expostas no texto que foram colocadas em dúvida em relação às empreendedoras.

- A () Experiência, cautela, juventude e liderança.
- B () Potencial para inovação, competência, assertividade e entusiasmo.
- C () Entusiasmo, potencial de crescimento, confiabilidade e competitividade.
- D () Assertividade, conhecimento de mercado, competência e determinação.
- E () Conhecimento, credibilidade, experiência e confiabilidade.

Questão 11. A expressão sublinhada na primeira coluna pode ser substituída pela expressão na segunda coluna em todas as opções, **EXCETO** em

- | | |
|---|--------------------|
| A () <u>Although</u> they are not granted... (linha 11) | → even though |
| B () <u>Aside from</u> a few exceptions, (linha 20) | → apart from |
| C () <u>Conversely</u> , when assessing male entrepreneurs, (linha 23) | → likewise |
| D () <u>Whereas</u> men received, on average, (linhas 35/36) | → while |
| E () <u>Because</u> the purpose of government venture capital is... (linha 39) | → considering that |

Questão 12. Na sentença "Men were characterized as having entrepreneurial potential, while the entrepreneurial potential for women was diminished", indique a expressão que pode substituir **while** mantendo o significado e a correção gramatical.

- A () yet B () so long as C () despite D () but that E () since

As questões de 13 a 15 referem-se à tirinha a seguir:



Fonte: <<http://www.cartoonistgroup.com/subject/The-Snert-Comics-and-Cartoons-by-Hagar+The+Horrible.php>>. Acesso em: 23 mai. 2017.

Questão 13. A mãe de Helga pergunta "What did you **ever** see in that man?" porque

- A () acha que ele não dá atenção a sua filha.
- B () repara que ele trata Helga de forma rude.
- C () percebe que Helga está chateada com ele.
- D () suspeita que ele trate o cão melhor do que Helga.
- E () observa que ele é um homem folgado.

Questão 14. O fato de Helga usar a expressão "Oh... now, mother...", significa que ela

- A () concorda com sua mãe que cometeu um erro ao se casar com Hägar.
- B () vai contar à sua mãe porque se casou com Hägar.
- C () está irritada com o comportamento do marido.
- D () ficou incomodada com o comentário de sua mãe.
- E () quer confessar para sua mãe o desânimo com o casamento.

Questão 15. A ironia da mãe de Helga, ao afirmar: "I can see that!", reside no fato de que

- A () ela vê quão bem Hägar trata Snert.
- B () ela constata que Hägar trata Snert como se fosse um serviçal.
- C () Snert pode comer junto com a família.
- D () Hägar passou a noite inteira ensinando truques para Snert.
- E () Hägar permite que Snert fique dentro da casa.

As questões de 16 a 20 referem-se ao texto a seguir:

AUGMENTATION OF BRAIN FUNCTION: FACTS, FICTION AND CONTROVERSY

1 Augmentation of brain function is no longer just a theme of science fiction. _____(I) advances in
2 neural sciences, it has become a matter of reality that a person may consider at some point in life, for example
3 as a treatment of a neurodegenerative disease. Currently, several approaches offer enhancements for sensory,
4 motor and cognitive brain functions, _____(II) for mood and emotions. Such enhancements may be
5 achieved pharmacologically, using brain implants for recordings, stimulation and drug delivery, _____(III)
6 employing brain-machine interfaces, or even by ablation of certain brain areas.

7 In this Research Topic, we welcome papers critically evaluating the existing methods of brain
8 augmentation, introducing new approaches and probing particular parts of brain circuitry and particular
9 neuronal mechanisms as candidates for an enhancement. We welcome scientists from different fields: from
10 neuroscience of microcircuits to systems neuroscience of large-scale networks and neural engineering. The
11 work can be experimental or computational. Reviews and papers on philosophical and ethical issues are
12 _____(IV) welcome.

13 While the scope of possible relevant topics is broad, the authors are encouraged to clearly indicate how
14 their studies address the announced theme of brain augmentation.

15
16 **Important Note:** All contributions to this Research Topic must be within the scope of the section and
17 journal to which they are submitted, as defined in their mission statements. Frontiers reserves the right to guide
18 an out-of-scope manuscript to a more suitable section or journal at any stage of peer review.

Fonte: <<http://journal.frontiersin.org/researchtopic/1563/augmentation-of-brain-function-facts-fiction-and-controversy>>. Acesso em:
15 jul. 2017.

Questão 16. Marque a opção que preenche, correta e respectivamente, as lacunas I, II, III e IV inseridas no texto.

- A () Due to, as well as, by, also
- B () Because, and, through, too
- C () Owing to, including, beyond, moreover
- D () In view of, plus, over, additionally
- E () Thanks to, together with, by way, likewise

Questão 17. O texto é um(a):

- A () artigo de opinião.
- B () artigo científico.
- C () resumo de projeto de pesquisa.
- D () relato de experiência.
- E () chamada para publicação.

Questão 18. Considere as seguintes afirmações:

- I. A melhoria ou o aumento das funções cerebrais pode ser obtida via: estimulação farmacológica, interface cérebro-máquina, implantes cerebrais ou mesmo remoção de determinadas áreas do cérebro.
- II. Atualmente, abordagens para melhoria das funções cerebrais envolvem exclusivamente funções sensoriais, cognitivas e motoras.
- III. O aumento das funções cerebrais pode vir a ser usado no tratamento de doenças neurodegenerativas.

Com base no texto, estão corretas

- A () apenas I e II.
- B () apenas I e III.
- C () apenas II e III.
- D () apenas III.
- E () todas.

Questão 19. Com base no texto, é **INCORRETO** afirmar que estudos sobre a melhoria das funções cerebrais

- A () devem-se aos avanços que foram conquistados no campo das Neurociências.
- B () são realizados tanto na esfera computacional quanto no domínio experimental.
- C () são realizados por cientistas de diferentes áreas.
- D () ainda estão apenas no campo da ficção científica.
- E () englobam questões de natureza ética e filosófica.

Questão 20. Marque a opção que indica a que **it** se refere no seguinte excerto: "...**it** has become a matter of reality..." (linha 2).

- | | |
|--------------------------------------|--|
| A () advances in neural sciences | B () treatment of a neurodegenerative disease |
| C () some point in life | D () science fiction |
| E () augmentation of brain function | |

Questão 21. Em *Senhora*, de José de Alencar, há uma cena em que Aurélia sai bruscamente do jardim, onde estava com Seixas, vai para a sala e fecha as cortinas para apagar os reflexos da “claridade argentina da lua”. Assinale a opção que explica esse comportamento da personagem.

- A () Para Aurélia, assim como para Seixas, a natureza é pouco atrativa.
- B () A frieza de Aurélia para com Seixas quase foi quebrada no jardim.
- C () As atitudes fingidas do casal são as mesmas em qualquer lugar.
- D () Aurélia busca sempre humilhar o marido, ostentando o luxo da casa.
- E () Ela quer preparar a sala para jogar cartas com Seixas e vencê-lo no jogo.

Questão 22. Em várias passagens de *Quincas Borba*, de Machado de Assis, as personagens interpretam erroneamente alguns fatos ou fazem ilações equivocadas a partir de algumas falas. Vemos isso, por exemplo, no episódio em que, a partir do relato que ouve de um cocheiro, Rubião se convence de que

- A () D. Tonica planeja casar-se com ele a qualquer custo.
- B () Palha pretende desfazer os negócios que tem com ele.
- C () Sofia deseja casá-lo com Maria Benedita.
- D () Sofia e Carlos Maria são amantes.
- E () Maria Benedita e Carlos Maria namoram em segredo.

Questão 23. Em *São Bernardo*, de Graciliano Ramos, o narrador-personagem afirma: “...se me escapa o retrato moral de minha mulher, para que serve esta narrativa? Para nada, mas sou forçado a escrever”. Essa frase revela que o propósito de Paulo Honório é

- A () expor as razões pelas quais desconfiava da fidelidade de Madalena.
- B () mostrar como as atitudes de Madalena eram interesseiras e materialistas.
- C () criticar as ideias políticas de Madalena, que ele julgava subversivas.
- D () provar que Madalena era uma mãe displicente e pouco carinhosa.
- E () entender as motivações que levaram Madalena a um fim tão trágico.

Questão 24. O texto abaixo é uma das liras que integram *Marília de Dirceu*, de Tomás Antônio Gonzaga.

1	Em uma frondosa Roseira se abria Um negro botão! Marília adorada O pé lhe torcia Com a branca mão.	3	Apenas lhe morde, Marília, gritando, Co dedo fugiu. Amor, que no bosque Estava brincando, Aos ais acudiu.	5	<i>Se tu por tão pouco O pranto desatas, Ah! dá-me atenção: E como daquele, Que feres e matas, Não tens compaixão?</i>
2	Nas folhas viçosas A abelha enraivada O corpo escondeu. Tocou-lhe Marília, Na mão descuidada A fera mordeu.	4	Mal viu a rotura, E o sangue espargido, Que a Deusa mostrou, Risonho beijando O dedo ofendido, Assim lhe falou:	(GONZAGA, Tomás Antônio. <i>Marília de Dirceu & Cartas Chilenas</i> . 10. ed. São Paulo: Ática, 2011.)	

Neste poema,

- I. há o relato de um episódio vivido por Marília: após ser ferida por uma abelha, ela é socorrida pelo Amor.
- II. o Amor é personificado em uma deidade que dirige a Marília uma pequena censura amorosa.
- III. a censura que o Amor faz a Marília é um artifício por meio do qual o sujeito lírico, indiretamente, dirige a ela uma queixa amorosa.
- IV. o propósito maior do poema surge, no final, no lamento que o sujeito lírico dirige à amada, que parece fazê-lo sofrer.

Estão corretas:

- A () I, II e III apenas. B () I, II e IV apenas. C () I e III apenas.
D () II, III e IV apenas. E () todas.

Questão 25. O poema abaixo dialoga com as líras de *Marília de Dirceu*.

Haicai tirado de uma falsa líra de Gonzaga

Quis gravar “Amor”
No tronco de um velho freixo:
“Marília” escrevi.

(BANDEIRA, Manuel. *Estrela da vida inteira*.
20 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.)

Dentre as marcas mais visíveis de intertextualidade, encontram-se as seguintes, EXCETO

- A () o título do poema menciona o autor de *Marília de Dirceu*.
B () ambos os textos pertencem à mesma forma poética.
C () no poema, Marília é, assim como em Gonzaga, o objeto amoroso.
D () tal como nos textos árcades, no de Bandeira, a natureza é o cenário do amor.
E () este poema de Bandeira possui, como os de Gonzaga, teor sentimental.

Questão 26. O poema abaixo retoma, por seu turno, imagens presentes nos dois anteriores.

Passeio no bosque

o canivete na mão não deixa
marcas no tronco da goiabeira
cicatrizes não se transferem

(CACASO. *Beijo na boca*. Rio de Janeiro:
7 Letras, 2000.)

Algumas pessoas, ao gravarem nomes, datas etc., nos troncos das árvores, buscam externar afetos ou sentimentos. Esse texto, contudo, registra uma experiência particular de alguém que, fazendo isso,

- A () se liberta das dores amorosas, pois as exterioriza de alguma forma.
B () percebe que provocará danos irreversíveis à integridade da árvore.
C () busca refúgio na solidão do espaço natural.
D () se dá conta de que é impossível livrar-se dos sentimentos que o afligem.
E () encontra dificuldade em gravar o tronco com um simples canivete.

As questões de 27 a 31 referem-se ao texto a seguir:

Texto 1

- 1 Achei que estava bem na foto. Magro, olhar vivo, rindo com os amigos na praia. Quase não havia cabelos brancos entre os poucos que sobreviviam. Comparada ao homem de hoje, era a fotografia de um jovem. Tinha 50 anos naquela época, entretanto, idade em que me considerava bem distante da juventude. Se me for dado o privilégio de chegar aos 90 em pleno domínio da razão, é possível que uma imagem de agora me cause impressão semelhante.
- 2 O envelhecimento é sombra que nos acompanha desde a concepção: o feto de seis meses é muito mais velho do que o embrião de cinco dias. Lidar com a inexorabilidade desse processo exige uma habilidade na qual nós somos inigualáveis: a adaptação. Não há animal capaz de criar soluções diante da adversidade como nós, de sobreviver em nichos ecológicos que vão do calor tropical às geleiras do Ártico.
- 3 Da mesma forma que ensaiamos os primeiros passos por imitação, temos que aprender a ser adolescentes, adultos e a ficar cada vez mais velhos. A adolescência é um fenômeno moderno. Nossos ancestrais passavam da infância à vida adulta sem estágios intermediários. Nas comunidades agrárias o menino de sete anos trabalhava na roça e as meninas cuidavam dos afazeres domésticos antes de chegar a essa idade.

- 4 A figura do adolescente que mora com os pais até os 30 anos, sem abrir mão do direito de reclamar da comida à mesa e da camisa mal passada, surgiu nas sociedades industrializadas depois da Segunda Guerra Mundial. Bem mais cedo, nossos avós tinham filhos para criar.
- 5 A exaltação da juventude como o período áureo da existência humana é um mito das sociedades ocidentais. Confinar aos jovens a publicidade dos bens de consumo, exaltar a estética, os costumes e os padrões de comportamento característicos dessa faixa etária tem o efeito perverso de insinuar que o declínio começa assim que essa fase se aproxima do fim.
- 6 A ideia de envelhecer aflige mulheres e homens modernos, muito mais do que afligia nossos antepassados. Sócrates tomou cicuta aos 70 anos, Cícero foi assassinado aos 63, Matusalém sabe-se lá quantos anos teve, mas seus contemporâneos gregos, romanos ou judeus viviam em média 30 anos. No início do século 20, a expectativa de vida ao nascer nos países da Europa mais desenvolvida não passava dos 40 anos.
- 7 A mortalidade infantil era altíssima; epidemias de peste negra, varíola, malária, febre amarela, gripe e tuberculose dizimavam populações inteiras. Nossos ancestrais viveram num mundo devastado por guerras, enfermidades infecciosas, escravidão, dores sem analgesia e a onipresença da mais temível das criaturas. Que sentido haveria em pensar na velhice quando a probabilidade de morrer jovem era tão alta? Seria como hoje preocupar-nos com a vida aos cem anos de idade, que pouquíssimos conhecerão.
- 8 Os que estão vivos agora têm boa chance de passar dos 80. Se assim for, é preciso sabedoria para aceitar que nossos atributos se modificam com o passar dos anos. Que nenhuma cirurgia devolverá aos 60 o rosto que tínhamos aos 18, mas que envelhecer não é sinônimo de decadência física para aqueles que se movimentam, não fumam, comem com parcimônia, exercitam a cognição e continuam atentos às transformações do mundo.
- 9 Considerar a vida um vale de lágrimas no qual submergimos de corpo e alma ao deixar a juventude é torná-la experiência medíocre. Julgar, aos 80 anos, que os melhores foram aqueles dos 15 aos 25 é não levar em conta que a memória é editora autoritária, capaz de suprimir por conta própria as experiências traumáticas e relegar ao esquecimento inseguranças, medos, decepções afetivas, riscos desnecessários e as burradas que fizemos nessa época.
- 10 Nada mais ofensivo para o velho do que dizer que ele tem "cabeça de jovem". É considerá-lo mais inadequado do que o rapaz de 20 anos que se comporta como criança de dez. Ainda que maldigamos o envelhecimento, é ele que nos traz a aceitação das ambiguidades, das diferenças, do contraditório e abre espaço para uma diversidade de experiências com as quais nem sonhávamos anteriormente.

VARELLA, D. **A arte de envelhecer**. Adaptado. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/colunas/2016/01/1732457>>

Acesso em: mai. 2017.

Questão 27. Depreende-se que o autor, em relação ao processo de envelhecimento, manifesta

- A () rejeição. B () hesitação. C () aceitação.
D () pesar. E () esperança.

Questão 28. No período "Da mesma forma que ensaiamos os primeiros passos por imitação, temos que aprender a ser adolescentes, adultos e a ficar cada vez mais velhos.", (parágrafo 3), o autor

- A () fortalece a ideia de que a infância está cada vez mais curta.
B () restringe a vida humana a apenas três fases.
C () advoga em favor dos idosos que tentam se manter jovens.
D () condena a manutenção da rivalidade entre jovens e velhos.
E () alerta para a necessidade de adaptar-se a cada fase da vida.

Questão 29. Assinale a opção que **NÃO** constitui um dos aspectos acerca do envelhecimento apresentados no texto. Envelhecer

- A () apavora a homens e mulheres. B () desfaz a ilusão de eterna juventude.
C () requer tratamentos de rejuvenescimento. D () descortina valores dantes ignorados.
E () traz aceitação das diferenças.

Questão 30. Ao fazer alusão a “um vale de lágrimas” (parágrafo 9), o autor

- A () retrata a velhice como a melhor fase da vida.
- B () compara juventude e velhice como processos naturais e contínuos.
- C () diferencia estar velho fisicamente e sentir-se velho.
- D () caracteriza a velhice com a fase de maior busca religiosa.
- E () critica determinada visão acerca do fim da juventude.

Questão 31. Em todas as opções, o autor vale-se de metáforas para construir sua argumentação, **EXCETO** em

- A () sombra que nos acompanha (parágrafo 2)
- B () período áureo (parágrafo 5)
- C () dores sem analgesia (parágrafo 7)
- D () a mais temível das criaturas (parágrafo 7)
- E () editora autoritária (parágrafo 9)

As questões de 32 a 35 referem-se ao texto a seguir:

Texto 2

a coisa mais moderna que existe nessa vida é envelhecer
a barba vai descendo e os cabelos vão caindo pra cabeça aparecer
os filhos vão crescendo e o tempo vai dizendo que agora é pra valer
os outros vão morrendo e a gente aprendendo a esquecer
não quero morrer pois quero ver
como será que deve ser envelhecer
eu quero é viver pra ver qual é
e dizer venha pra o que vai acontecer
eu quero que o tapete voe / no meio da sala de estar
eu quero que a panela de pressão pressione
e que a pia comece a pingar
eu quero que a sirene soe
e me faça levantar do sofá
eu quero pôr Rita Pavone*
no *ringtone* do meu celular
eu quero estar no meio do ciclone
pra poder aproveitar
e quando eu esquecer meu próprio nome
que me chamem de velho gagá
pois ser eternamente adolescente nada é mais demodê
com uns ralos fios de cabelo sobre a testa que não para de crescer
não sei por que essa gente vira a cara pro presente e esquece de aprender
que felizmente ou infelizmente sempre o tempo vai correr.

(ANTUNES, A. Envelhecer. Álbum Ao vivo lá em casa. 2010.)

*cantora italiana de grande sucesso na década de 1960.

Questão 32. “Eu quero pôr Rita Pavone no *ringtone* do meu celular”. O trecho selecionado indica que o autor

- A () busca conciliar elementos de épocas distintas.
- B () acredita que a velhice seja apenas uma construção social.
- C () necessita estar acompanhado de tecnologias modernas.
- D () cria diversas formas de lidar bem com a velhice.
- E () atribui características humanas ao não humano.

Questão 33. O emprego recorrente do verbo **querer**, no texto, revela

- A () inconformismo diante do processo de envelhecimento.
- B () medo de se tornar inútil quando a velhice chegar.
- C () anseio por uma vida plena de coisas boas.
- D () crença na ideia de que querer é poder.
- E () boa receptividade para a chegada da velhice.

Questão 34. O trecho que critica explicitamente aqueles que não aceitam a velhice é:

- A () e quando eu esquecer meu próprio nome que me chamem de velho gagá
- B () não quero morrer pois quero ver como será que deve ser envelhecer
- C () pois ser eternamente adolescente nada é mais démodé
- D () a coisa mais moderna que existe nessa vida é envelhecer
- E () os outros vão morrendo e a gente aprendendo a esquecer

Questão 35. O ponto convergente entre os textos 1 e 2 é

- A () o reconhecimento de aspectos positivos da velhice.
- B () a condenação da discriminação social com relação ao idoso.
- C () a comparação entre os diferentes estilos de vida dos idosos.
- D () a superação das experiências traumáticas vividas.
- E () o descompasso entre comportamento e idade biológica das pessoas.

As questões de 36 a 38 referem-se ao texto a seguir:

Texto 3

Proibido para menores de 50 anos. Nos últimos meses, em meio ao debate sobre as reformas na Previdência, um ponto acabou despertando a atenção. Afinal, existem empregos para quem tem mais de 50 anos? Pendurar as chuteiras nem sempre é fácil. Às vezes, pode significar uma quebra tão grande na rotina que afeta até mesmo o emocional. Foi a partir de uma experiência familiar nesta linha que o paulistano Mórri Litvak criou a *startup* MaturiJobs. Trata-se de uma agência virtual de empregos, especializada em profissionais com mais de 50 anos.

(Revista Isto é Dinheiro. Mercado de Trabalho. Maio/2017. p. 6.)

Questão 36. “Nos últimos meses, em meio ao debate sobre as reformas na Previdência, um ponto acabou despertando a atenção.” Na frase transcrita, as vírgulas foram utilizadas para

- A () realçar a escrita formal em contraste à escrita informal.
- B () separar um termo complementar da oração principal.
- C () marcar a sobreposição de várias informações intercaladas.
- D () indicar o deslocamento da informação secundária em relação à principal.
- E () antecipar o tempo e o espaço físico da informação principal.

Questão 37. A afirmação “Pendurar as chuteiras nem sempre é fácil” sugere

- A () falta de recursos para aproveitar a fase chamada melhor idade.
- B () comprometimento emocional gerado por mudança de hábitos.
- C () diminuição da capacidade intelectual do idoso.
- D () rejeição dos limites físicos decorrentes da idade.
- E () perda de *status* decorrente da saída do mercado de trabalho.

Questão 38. “Às vezes, pode significar uma quebra tão grande na rotina que afeta até mesmo o emocional”. As expressões em destaque, respectivamente, têm os valores semânticos de

- A () ambiguidade e conformidade.
- B () eventualidade e gradação.
- C () causa e consequência.
- D () dúvida e exclusão.
- E () temporalidade e finalidade.

As questões 39 e 40 referem-se ao texto a seguir:

Texto 4

O Brasil será, em poucas décadas, um dos países com maior número de idosos do mundo, e precisa correr para poder atendê-los no que eles têm de melhor e mais saudável: o desejo de viver com independência e autonomia. [...] O mantra da velhice no século XXI é “envelhecer no lugar”, o que os americanos chamam de *aging in place*. O conceito que guia novas políticas e negócios voltados para os longevos tem como principal objetivo fazer com que as pessoas consigam permanecer em casa o maior tempo possível, sem que, para isso, precisem de um familiar por perto. Não se trata de apologia da solidão, mas de encarar um dado da realidade contemporânea: as residências não abrigam mais três gerações sob o mesmo teto e boa parte dos idosos de hoje prefere, de fato, morar sozinha, mantendo-se dona do próprio nariz.

Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/brasil/envelhecer-no-seculo-xxi/>>. 18 mar. 2016.

Adaptado. Acesso em: 10 ago.17.

Questão 39. A conjunção em destaque na frase “Não se trata de apologia da solidão, mas de encarar um dado da realidade contemporânea:...” possui a função semântica de

- A () retificação. B () compensação. C () complementação.
D () separação. E () acréscimo.

Questão 40. É correto concluir que os textos 3 e 4

- A () afirmam que o homem é capaz de superar todas as limitações da velhice.
B () concordam que o envelhecimento não aflige mais a geração atual.
C () julgam que as pessoas ainda sonham ser eternamente jovens.
D () transmitem uma visão idealizada do envelhecimento nos dias atuais.
E () focalizam aspectos diferentes do idoso em relação ao seu espaço na sociedade.

INSTRUÇÕES PARA REDAÇÃO

1. Tomando por base os textos de 1 a 4 que compõem esta prova, extraia o tema da redação.
2. Redija um texto do tipo dissertativo-argumentativo em favor de um ponto de vista. A banca examinadora aceitará qualquer posicionamento do candidato.
3. Nenhuma parte dos textos apresentados pode ser copiada ou parafraseada. Porém, os dados apresentados no gráfico a seguir podem auxiliar na construção de sua argumentação.
4. A redação será avaliada com base no emprego da norma culta, clareza e consistência dos argumentos. Utilize caneta azul ou preta e a folha própria para a redação. Observe o limite de linhas. Use os espaços em branco destas provas para rascunho.



Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/e-psico/subjetivacao/tempo/velhice-graficos.html>> Acesso em: 5 mai. 17.

NOTAÇÕES

$\mathbb{R}$	: conjunto dos números reais
$\mathbb{N}$	: conjunto dos números naturais
$\mathbb{C}$	: conjunto dos números complexos
i	: unidade imaginária: $i^2 = -1$
$ z $	: módulo do número $z \in \mathbb{C}$
$\det A$	: determinante da matriz A
$d(A, B)$	: distância do ponto A ao ponto B
$d(P, r)$	: distância do ponto P à reta r
$\overline{AB}$	: segmento de extremidades nos pontos A e B
$\hat{A}$	: medida do ângulo do vértice A
$[a, b]$	$= \{x \in \mathbb{R} : a \leq x \leq b\}$
$[a, b[$	$= \{x \in \mathbb{R} : a \leq x < b\}$
$]a, b]$	$= \{x \in \mathbb{R} : a < x \leq b\}$
$]a, b[$	$= \{x \in \mathbb{R} : a < x < b\}$
$(f \circ g)(x)$	$= f(g(x))$
$X \setminus Y$	$= \{x \in X \text{ e } x \notin Y\}$
$\sum_{k=0}^n a_k$	$= a_0 + a_1 + a_2 + \cdots + a_n$, sendo n inteiro não negativo

Observação: Os sistemas de coordenadas considerados são os cartesianos retangulares.

Questão 1. Os lados de um triângulo de vértices A , B e C medem $AB = 3$ cm, $BC = 7$ cm e $CA = 8$ cm. A circunferência inscrita no triângulo tangencia o lado $\overline{AB}$ no ponto N e o lado $\overline{CA}$ no ponto K . Então, o comprimento do segmento $\overline{NK}$, em cm, é

A () 2.

B () $2\sqrt{2}$.

C () 3.

D () $2\sqrt{3}$.

E () $\frac{7}{2}$.

Questão 2. Se x é um número real que satisfaz $x^3 = x + 2$, então x^{10} é igual a

A () $5x^2 + 7x + 9$.

B () $3x^2 + 6x + 8$.

C () $13x^2 + 16x + 12$.

D () $7x^2 + 5x + 9$.

E () $9x^2 + 3x + 10$.

Questão 3. Sejam a e b números inteiros positivos. Se a e b são, nessa ordem, termos consecutivos de uma progressão geométrica de razão $\frac{1}{2}$ e o termo independente de $\left(ax - \frac{b}{\sqrt{x}}\right)^{12}$ é igual a 7920, então $a + b$ é

- A () 2. B () 3. C () 4. D () 5. E () 6.

Questão 4. Considere as funções $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dadas por $f(x) = ax + b$ e $g(x) = cx + d$, com $a, b, c, d \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$ e $c \neq 0$. Se $f^{-1} \circ g^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$, então uma relação entre as constantes a, b, c e d é dada por

- A () $b + ad = d + bc$. B () $d + ba = c + db$. C () $a + db = b + cd$.
D () $b + ac = d + ba$. E () $c + da = b + cd$.

Questão 5. Sejam $x_1, \dots, x_5$ e $y_1, \dots, y_5$ números reais arbitrários e $A = (a_{ij})$ uma matriz 5×5 definida por $a_{ij} = x_i + y_j$, $1 \leq i, j \leq 5$. Se r é a característica da matriz A , então o maior valor possível de r é

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

Questão 6. Sobre duas retas paralelas r e s são tomados 13 pontos, m pontos em r e n pontos em s , sendo $m > n$. Com os pontos são formados todos os triângulos e quadriláteros convexos possíveis. Sabe-se que o quociente entre o número de quadriláteros e o número de triângulos é $15/11$. Então, os valores de n e m são, respectivamente,

- A () 2 e 11. B () 3 e 10. C () 4 e 9. D () 5 e 8. E () 6 e 7.

Questão 7. Considere a definição: duas circunferências são *ortogonais* quando se interceptam em dois pontos distintos e nesses pontos suas tangentes são perpendiculares. Com relação às circunferências $C_1 : x^2 + (y + 4)^2 = 7$, $C_2 : x^2 + y^2 = 9$ e $C_3 : (x - 5)^2 + y^2 = 16$, podemos afirmar que

- A () somente C_1 e C_2 são ortogonais.
B () somente C_1 e C_3 são ortogonais.
C () C_2 é ortogonal a C_1 e a C_3 .
D () C_1 , C_2 e C_3 são ortogonais duas a duas.
E () não há ortogonalidade entre as circunferências.

Questão 8. As raízes do polinômio $1 + z + z^2 + z^3 + z^4 + z^5 + z^6 + z^7$, quando representadas no plano complexo, formam os vértices de um polígono convexo cuja área é

- A () $\frac{\sqrt{2} - 1}{2}$. B () $\frac{\sqrt{2} + 1}{2}$. C () $\sqrt{2}$.
D () $\frac{3\sqrt{2} + 1}{2}$. E () $3\sqrt{2}$.

Questão 9. Se $\log_2 \pi = a$ e $\log_5 \pi = b$, então

A () $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \leq \frac{1}{2}$.

B () $\frac{1}{2} < \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \leq 1$.

C () $1 < \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \leq \frac{3}{2}$.

D () $\frac{3}{2} < \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \leq 2$.

E () $2 < \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$.

Questão 10. O lugar geométrico das soluções da equação $x^2 + bx + 1 = 0$, quando $|b| < 2$, $b \in \mathbb{R}$, é representado no plano complexo por

A () dois pontos.

B () um segmento de reta.

C () uma circunferência menos dois pontos.

D () uma circunferência menos um ponto.

E () uma circunferência.

Questão 11. Em um triângulo de vértices A , B e C são dados $\hat{B} = \pi/2$, $\hat{C} = \pi/3$ e o lado $BC = 1$ cm. Se o lado $\overline{AB}$ é o diâmetro de uma circunferência, então a área da parte do triângulo ABC externa à circunferência, em cm^2 , é

A () $\frac{\pi}{8} - \frac{3\sqrt{3}}{16}$.

B () $\frac{5\sqrt{3}}{4} - \frac{\pi}{2}$.

C () $\frac{5\pi}{8} - \frac{3\sqrt{3}}{4}$.

D () $\frac{5\sqrt{3}}{16} - \frac{\pi}{8}$.

E () $\frac{5\pi}{8} - \frac{3\sqrt{3}}{16}$.

Questão 12. Com relação à equação $\frac{\text{tg}^3 x - 3\text{tg} x}{1 - 3\text{tg}^2 x} + 1 = 0$, podemos afirmar que

A () no intervalo $\left] -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right[$ a soma das soluções é igual a 0.

B () no intervalo $\left] -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right[$ a soma das soluções é maior que 0.

C () a equação admite apenas uma solução real.

D () existe uma única solução no intervalo $\left[0, \frac{\pi}{2} \right]$.

E () existem duas soluções no intervalo $\left] -\frac{\pi}{2}, 0 \right]$.

Questão 13. Sejam A e B matrizes quadradas $n \times n$ tais que $A + B = A \cdot B$ e I_n a matriz identidade $n \times n$. Das afirmações:

I. $I_n - B$ é inversível;

II. $I_n - A$ é inversível;

III. $A \cdot B = B \cdot A$.

é (são) verdadeira(s)

A () Somente I.

B () Somente II.

C () Somente III.

D () Somente I e II.

E () Todas.

Questão 14. Se o sistema $\begin{cases} x + y + z = 0 \\ 2a^2y + (2a^4 - a)z = 0 \\ x + ay + (a^3 - 1)z = 0 \end{cases}$ admite infinitas soluções, então os possíveis valores do parâmetro a são

A () $0, -1, \frac{-1 - \sqrt{3}}{2}, \frac{-1 + \sqrt{3}}{2}$.

B () $0, -1, \frac{1 - \sqrt{3}}{2}, \frac{1 + \sqrt{3}}{2}$.

C () $0, -1, \frac{-1 + \sqrt{3}}{2}, \frac{1 + \sqrt{3}}{2}$.

D () $0, -1, -1 - \sqrt{3}, -1 + \sqrt{3}$.

E () $0, -1, 1 - \sqrt{3}, 1 + \sqrt{3}$.

Questão 15. Considere a matriz $\begin{bmatrix} 1 & x & x^2 & x^3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & 3 & 4 & 5 \\ -2 & 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$, $x \in \mathbb{R}$. Se o polinômio $p(x)$ é dado por $p(x) = \det A$, então o produto das raízes de $p(x)$ é

A () $\frac{1}{2}$.

B () $\frac{1}{3}$.

C () $\frac{1}{5}$.

D () $\frac{1}{7}$.

E () $\frac{1}{11}$.

Questão 16. Considere a classificação: dois vértices de um paralelepípedo são não adjacentes quando não pertencem à mesma aresta. Um tetraedro é formado por vértices não adjacentes de um paralelepípedo de arestas 3 cm, 4 cm e 5 cm. Se o tetraedro tem suas arestas opostas de mesmo comprimento, então o volume do tetraedro é, em cm^3 :

A () 10.

B () 12.

C () 15.

D () 20.

E () 30.

Questão 17. Os triângulos equiláteros ABC e ABD têm lado comum $\overline{AB}$. Seja M o ponto médio de $\overline{AB}$ e N o ponto médio de $\overline{CD}$. Se $MN = CN = 2$ cm, então a altura relativa ao lado $\overline{CD}$ do triângulo ACD mede, em cm,

A () $\frac{\sqrt{60}}{3}$.

B () $\frac{\sqrt{50}}{3}$.

C () $\frac{\sqrt{40}}{3}$.

D () $\frac{\sqrt{30}}{3}$.

E () $\frac{2\sqrt{6}}{3}$.

Questão 18. Uma progressão aritmética $(a_1, a_2, \dots, a_n)$ satisfaz a propriedade: para cada $n \in \mathbb{N}$, a soma da progressão é igual a $2n^2 + 5n$. Nessas condições, o determinante

da matriz $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_4 & a_5 & a_6 \\ a_7 + 2 & a_8 & a_9 \end{bmatrix}$ é

A () -96.

B () -85.

C () 63.

D () 99.

E () 115.

Questão 19. São dadas duas caixas, uma delas contém três bolas brancas e duas pretas e a outra contém duas bolas brancas e uma preta. Retira-se, ao acaso, uma bola de cada caixa. Se P_1 é a probabilidade de que pelo menos uma bola seja preta e P_2 a probabilidade de as duas bolas serem da mesma cor, então $P_1 + P_2$ vale

- A () $\frac{8}{15}$. B () $\frac{7}{15}$. C () $\frac{6}{15}$. D () 1. E () $\frac{17}{15}$.

Questão 20. Para que o sistema $\begin{cases} x + y = 1 \\ x^3 + y^3 = c^2 \end{cases}$ admita apenas soluções reais, todos os valores reais de c pertencem ao conjunto

- A () $\left] -\infty, -\frac{1}{4} \right[$. B () $\left] -\infty, -\frac{1}{4} \right] \cup \left[\frac{1}{4}, \infty \right[$. C () $\left[-\frac{1}{2}, -\frac{1}{4} \right]$.
D () $\left[\frac{1}{2}, \infty \right[$. E () $\left] -\infty, -\frac{1}{2} \right] \cup \left[\frac{1}{2}, \infty \right[$.

**AS QUESTÕES DISSERTATIVAS, NUMERADAS DE 21 A 30, DEVEM SER
RESOLVIDAS E RESPONDIDAS NO CADERNO DE SOLUÇÕES.**

Questão 21. Um poliedro convexo tem faces triangulares e quadrangulares. Sabe-se que o número de arestas, o número de faces triangulares e o número de faces quadrangulares formam, nessa ordem, uma progressão aritmética de razão -5 . Determine o número de vértices do poliedro.

Questão 22. Encontre o conjunto solução $S \subset \mathbb{R}$ da inequação exponencial: $3^{x-2} + \sum_{k=1}^4 3^{x+k} \leq \frac{1081}{18}$.

Questão 23. No plano cartesiano são dadas as circunferências $C_1 : x^2 + y^2 = 1$ e $C_2 : (x-4)^2 + y^2 = 4$. Determine o centro e o raio de uma circunferência C tangente simultaneamente a C_1 e C_2 , passando pelo ponto $A = (3, \sqrt{3})$.

Questão 24. Seja $z = \cos \frac{\pi}{7} + i \sin \frac{\pi}{7}$. Pedem-se:

- a) Use a propriedade $z^k = \cos \frac{k\pi}{7} + i \sin \frac{k\pi}{7}$, $k \in \mathbb{N}$, para expressar $\cos \frac{\pi}{7}$, $\cos \frac{3\pi}{7}$ e $\cos \frac{5\pi}{7}$ em função de z .
b) Determine inteiros a e b tais que $\frac{a}{b} = \cos \frac{\pi}{7} + \cos \frac{3\pi}{7} + \cos \frac{5\pi}{7}$.

Questão 25. Uma reta r separa um plano π em dois semiplanos π_1 e π_2 . Considere pontos A e B tais que $A \in \pi_1$ e $B \in \pi_2$ de modo que $d(A, r) = 3$, $d(B, r) = 6$ e $d(A, B) = 15$. Uma circunferência contida em π passa pelos pontos A e B e encontra r nos pontos M e N . Determine a menor distância possível entre os pontos M e N .

Questão 26. De uma caixa que contém 10 bolas brancas e 6 bolas pretas, são selecionadas ao acaso k bolas.

a) Qual a probabilidade de que exatamente r bolas sejam brancas, nas condições $0 \leq k - r \leq 6$ e $0 \leq k \leq 10$.

b) Use o item (a) para calcular a soma

$$\sum_{r=0}^6 \binom{10}{r} \binom{6}{6-r}.$$

Questão 27. Quantos pares de números inteiros positivos (A, B) existem cujo mínimo múltiplo comum é 126×10^3 ? Para efeito de contagem, considerar $(A, B) \equiv (B, A)$.

Questão 28. A aresta lateral de uma pirâmide reta de base quadrada mede 13 cm e a área do círculo inscrito na base mede $\frac{25\pi}{2}$ cm². Dois planos, π_1 e π_2 , paralelos à base, decompõem a pirâmide em três sólidos de mesmo volume. Determine a altura de cada um desses sólidos.

Questão 29. Seja $p(x)$ um polinômio não nulo. Se $x^3 - 4x^2 + 5x - 2$ e $x^3 - 5x^2 + 8x - 4$ são divisores de $p(x)$, determine o menor grau possível de $p(x)$.

Questão 30. No plano cartesiano são dados o ponto $P = (0, 3)$ e o triângulo de vértices $A = (0, 0)$, $B = (3, 0)$ e $C = (3, 2)$. Determine um ponto N sobre o eixo dos x de modo que a reta que passa por P e N divida o triângulo ABC em duas regiões de mesma área.

CONSTANTES

Constante de Avogadro (N_A)	=	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Faraday (F)	=	$9,65 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ A s mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ J V}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Volume molar de gás ideal	=	$22,4 \text{ L (CNTP)}$
Carga elementar	=	$1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Constante dos gases (R)	=	$8,21 \times 10^{-2} \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 1,98 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 62,4 \text{ mmHg L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
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° C e 760 mmHg

Condições ambientes: 25° C e 1 atm

Condições padrão: 1 bar ; concentração das soluções = 1 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 X em mol L^{-1}

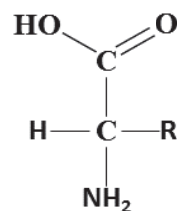
MASSAS MOLARES

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol^{-1})	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol^{-1})
H	1	1,01	Fe	26	55,85
He	2	4,00	Cu	29	63,55
C	6	12,01	Zn	30	65,38
N	7	14,01	Br	35	79,90
O	8	16,00	Pt	78	195,08
Na	11	22,99	Pb	82	207,2
S	16	32,06	Ra	88	(não possui isótopos estáveis)
Cl	17	35,45	U	92	238,03
Ca	20	40,08			

Questão 1. Aminoácidos são compostos orgânicos que contêm um grupo amina e um grupo carboxílico. Nos α -aminoácidos, os dois grupos encontram-se nas extremidades da molécula e entre eles há um átomo de carbono, denominado carbono- α , que também está ligado a um grupo R, conforme a figura.

Considere os seguintes aminoácidos:

- I. Alanina, em que $R = \text{CH}_3$.
- II. Asparagina, em que $R = \text{CH}_2\text{CONH}_2$.
- III. Fenilalanina, em que $R = \text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$.
- IV. Glicina, em que $R = \text{H}$.
- V. Serina, em que $R = \text{CH}_2\text{OH}$.



Assinale a opção que contém o(s) aminoácido(s) que possui(em) grupo(s) R polar(es).

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| A () Alanina e Fenilalanina | B () Asparagina e Glicina |
| C () Asparagina e Serina | D () Fenilalanina |
| E () Glicina, Fenilalanina e Serina | |

Questão 2. Considere as seguintes proposições a respeito dos valores, em módulo, da energia de orbitais atômicos 2s e 2p:

- I. $|E_{2s}| = |E_{2p}|$ para o átomo de hidrogênio.
- II. $|E_{2s}| = |E_{2p}|$ para o íon de hélio carregado com uma carga positiva.
- III. $|E_{2s}| > |E_{2p}|$ para o átomo de hélio.

Das proposições acima, está(ão) CORRETA(S)

- A () apenas I.
- B () apenas II.
- C () apenas III.
- D () apenas I e III.
- E () todas.

Questão 3. Entre as substâncias CH_4 , CH_3Cl , CH_2Br_2 , CH_2Cl_2 , CHBr_3 e CBr_4 ,

- A () CBr_4 é a de maior ponto de ebulição.
- B () CH_2Br_2 é mais volátil que o CH_2Cl_2 .
- C () CHBr_3 tem maior pressão de vapor que o CH_3Cl .
- D () CH_4 é a de maior força de interação intermolecular.
- E () quatro destas moléculas são apolares.

Questão 4. Considere as proposições a seguir:

- I. O alceno C_6H_{12} apresenta cinco isômeros.
- II. Existem três diferentes compostos com a fórmula $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$.
- III. Existem quatro diferentes éteres com a fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.
- IV. O trimetilbenzeno tem três isômeros estruturais.

Das proposições acima estão CORRETAS

- A () apenas I, II e IV.
- B () apenas I e III.
- C () apenas II, III e IV.
- D () apenas II e IV.
- E () todas.

Questão 5. Um recipiente de 240 L de capacidade contém uma mistura dos gases ideais hidrogênio e dióxido de carbono, a 27°C . Sabendo que a pressão parcial do dióxido de carbono é três vezes menor que a pressão parcial do hidrogênio e que a pressão total da mistura gasosa é de 0,82 atm, assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, as massas de hidrogênio e de dióxido de carbono contidas no recipiente.

- A () 2 g e 44 g
- B () 6 g e 44 g
- C () 8 g e 88 g
- D () 12 g e 88 g
- E () 16 g e 44 g

Questão 6. Deseja-se aquecer 586 g de água pura da temperatura ambiente até 91°C , em pressão ambiente. Utilizando um forno de microondas convencional que emite radiação eletromagnética com frequência de 2,45 GHz e considerando a capacidade calorífica da água constante e igual a $4,18 \text{ J g}^{-1} ^\circ\text{C}^{-1}$, assinale a alternativa que apresenta o número aproximado de fótons necessário para realizar este aquecimento.

- A () 3×10^{27}
- B () 4×10^{28}
- C () 1×10^{29}
- D () 5×10^{30}
- E () 2×10^{31}

Questão 7. Considere um recipiente de 320 L, ao qual são adicionados gases ideais nas seguintes condições:

- I. Hélio: 30.000 cm^3 a 760 cmHg e 27°C
- II. Monóxido de carbono: 250 L a 1.140 mmHg e -23°C
- III. Monóxido de nitrogênio: 2 m^3 a 0,273 atm e 0°C

Sabendo que a pressão total da mistura gasosa é de 4,5 atm, assinale a opção que apresenta a pressão parcial do hélio na mistura gasosa.

- A () 0,1 atm
- B () 0,2 atm
- C () 0,5 atm
- D () 1,0 atm
- E () 2,0 atm

Questão 8. Dentre os processos químicos abaixo, assinale aquele que ocorre em uma única etapa elementar.

- A () Eletrólise do metanol
- B () Decomposição do peróxido de hidrogênio
- C () Fotodecomposição do ozônio
- D () Produção de água a partir de $H_2(g)$ e $O_2(g)$
- E () Produção de cloreto de sódio a partir de $Na(s)$ e $Cl_2(g)$

Questão 9. Considere as seguintes proposições:

- I. Massa crítica representa a massa mínima de um nuclídeo físsil em um determinado volume necessária para manter uma reação em cadeia.
- II. Reações nucleares em cadeia referem-se a processos nos quais elétrons liberados na fissão produzem nova fissão em, no mínimo, um outro núcleo.
- III. Os núcleos de ^{226}Ra podem sofrer decaimentos radioativos consecutivos até atingirem a massa de 206 (chumbo), adquirindo estabilidade.

Das proposições acima, está(ão) CORRETA(S)

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

Questão 10. São feitas as seguintes proposições a respeito da produção de biocombustíveis:

- I. A hidrólise ácida de triacilgliceróis é a etapa final na produção do biodiesel.
- II. Etanol é comumente produzido por processo de fermentação, o qual gera CO_2 como subproduto.
- III. Na síntese do bioquerosene, podem ser utilizados ácidos graxos com cadeias lineares ou cíclicas, saturadas ou insaturadas.

Das proposições acima, está(ão) CORRETA(S)

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

Questão 11. Considere as seguintes proposições:

- I. A propriedade básica associada ao fracionamento do petróleo é o ponto de ebulição.
- II. Em geral, no craqueamento térmico do petróleo ocorre formação de radicais livres por meio da quebra de ligação homolítica, enquanto que no craqueamento catalítico ocorre a ruptura heterolítica.
- III. Metano não é produzido na destilação fracionada do petróleo.
- IV. Indústria petroquímica é o termo utilizado para designar o ramo da indústria química que utiliza derivados de petróleo como matéria-prima para a fabricação de novos materiais, como medicamentos, fertilizantes e explosivos.
- V. Os rendimentos de derivados diretos do petróleo no processo de destilação fracionada não dependem do tipo de petróleo utilizado.

Das proposições acima são CORRETAS

- A () apenas I, II e IV.
- B () apenas I, III, IV e V.
- C () apenas I, III e V.
- D () apenas II, IV e V.
- E () todas.

Questão 12. O composto 3,3-dimetil-1-penteno reage com água em meio ácido e na ausência de peróxidos, formando um composto X que, a seguir, é oxidado para formar um composto Y. Os compostos X e Y formados preferencialmente são, respectivamente,

- A () um álcool e um éster.
- B () um álcool e uma cetona.
- C () um aldeído e um ácido carboxílico.
- D () uma cetona e um aldeído.
- E () uma cetona e um éster.

Questão 13. Um recipiente de paredes adiabáticas e de volume constante contém duas amostras de água pura separadas por uma parede também adiabática e de volume desprezível. Uma das amostras consiste em 54 g de água a 25 °C e, a outra, em 126 g a 75 °C. Considere que a parede que separa as amostras é retirada e que as amostras de água se misturam até atingir o equilíbrio. Sobre esse processo são feitas as seguintes afirmações:

- I. A temperatura da mistura no equilíbrio é de 323 K.
- II. A variação de entalpia no processo é nula.
- III. A variação de energia interna no processo é nula.
- IV. A variação de entropia no processo é nula.

Assinale a opção que apresenta a(s) afirmação(ões) CORRETA(S) sobre a mistura das amostras de água.

- | | | |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| A () Apenas I | B () Apenas I e II | C () Apenas II e III |
| D () Apenas III e IV | E () Apenas IV | |

Questão 14. São feitas as seguintes proposições a respeito de propriedades coligativas:

- I. A pressão osmótica depende do tipo de solvente para um dado soluto.
- II. A criometria usa o abaixamento do ponto de congelamento do solvente para medir a massa molar do soluto.
- III. Na ebuliometria, a variação da temperatura de ebulição depende da concentração molal de soluto não volátil utilizado.
- IV. Na tonometria, ocorre abaixamento da pressão de vapor de uma solução que contém um soluto não volátil, em relação ao solvente puro.

Das proposições acima é(são) CORRETA(S)

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| A () apenas I. | B () apenas I e III. | C () apenas II, III e IV. |
| D () apenas II e IV. | E () todas. | |

Questão 15. Em temperatura ambiente, adicionou-se uma porção de ácido clorídrico 6 mol L⁻¹ a uma solução aquosa contendo os íons metálicos Co²⁺, Cu²⁺, Hg₂²⁺ e Pb²⁺. Assinale a opção que apresenta os íons metálicos que não foram precipitados.

- | | | |
|---|--|--|
| A () Co ²⁺ e Cu ²⁺ | B () Co ²⁺ e Hg ₂ ²⁺ | C () Cu ²⁺ e Hg ₂ ²⁺ |
| D () Cu ²⁺ e Pb ²⁺ | E () Hg ₂ ²⁺ e Pb ²⁺ | |

Questão 16. Considere dadas as constantes de dissociação ácida (K_a) ou básica (K_b) das seguintes substâncias, a 25 °C: fenol (C₆H₅OH), K_a = 1 × 10⁻¹⁰ e anilina (C₆H₅NH₂), K_b = 7 × 10⁻¹⁰.

Sobre o pH de soluções aquosas dessas substâncias são feitas as seguintes afirmações:

- I. A solução aquosa de fenol a 1 × 10⁻⁴ mol L⁻¹ tem pH < 5.
- II. A solução aquosa de anilina a 1 × 10⁻⁴ mol L⁻¹ tem pH > 9.
- III. Ambas as soluções aquosas a 1 × 10⁻⁴ mol L⁻¹ têm pH aproximadamente iguais.

Das afirmações acima está(ão) CORRETA(S)

- | | | |
|------------------------|----------------------|------------------|
| A () apenas I. | B () apenas I e II. | C () apenas II. |
| D () apenas II e III. | E () apenas III. | |

Questão 17. Sobre indicadores de pH, é ERRADO afirmar que

- A () são ácidos ou bases fracas.
- B () em solução aquosa são usados como tampão.
- C () geralmente possuem anéis aromáticos em sua estrutura molecular.
- D () devem apresentar mínima interferência no sistema químico de interesse.
- E () respondem à presença de íons hidrogênio em solução aquosa por deslocamento de equilíbrio entre as formas associada e ionizada.

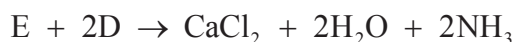
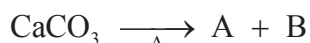
AS QUESTÕES DISSERTATIVAS, NUMERADAS DE 21 A 30, DEVEM SER RESPONDIDAS NO CADERNO DE SOLUÇÕES.

AS QUESTÕES NUMÉRICAS DEVEM SER DESENVOLVIDAS SEQUENCIALMENTE ATÉ O FINAL.

Questão 21. Uma mistura de CuSO_4 anidro e FeCl_3 com massa de 48,45 g é dissolvida em água e tratada com uma solução de NaOH em excesso. O precipitado formado (considere rendimento de 100%) é separado por filtração e, a seguir, é tratado com ácido nítrico a 126 g L^{-1} . São necessários 400 cm^3 desse ácido para dissolver todo o precipitado.

- Escreva a(s) equação(ões) química(s) balanceada(s) que representa(m) as reações envolvidas no tratamento com NaOH .
- Escreva a(s) equação(ões) química(s) balanceada(s) que representa(m) a dissolução do precipitado com ácido nítrico.
- Determine as massas, em g, de CuSO_4 anidro e de FeCl_3 presentes na mistura.

Questão 22. Considere as seguintes reações químicas:



Escreva as fórmulas químicas das espécies **A**, **B**, **C**, **D** e **E** envolvidas nas reações acima.

Questão 23. Em um experimento, titularam-se 25 mL de uma solução aquosa de carbonato de sódio com ácido clorídrico, ambos com concentração igual a $0,1 \text{ mol L}^{-1}$. Registrou-se a variação do pH da solução até a adição de um volume de 65 mL de ácido.

- Esboce a curva de titulação (pH versus volume).
- Explique o comportamento da curva de titulação usando equações químicas.
- Escreva a equação global balanceada.

Questão 24. O seguinte sistema eletroquímico é construído:

- Semicélula A constituída de placa de chumbo parcialmente imersa em uma solução aquosa de Pb^{2+} .
- Semicélula B constituída de placa de platina parcialmente imersa em uma solução aquosa X.
- As soluções aquosas das semicélulas A e B são conectadas por meio de uma ponte salina.
- As placas metálicas das semicélulas A e B são conectadas por meio de fios condutores.

Considerando condições padrão e sabendo que o potencial padrão da semicélula A contra o eletrodo padrão de hidrogênio na temperatura de 25°C é $E^\circ_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,126 \text{ V}$, pedem-se:

- Desenhe esquematicamente a célula eletroquímica construída.
- Considerando que a solução X é uma solução aquosa de HCl , escreva a semirreação anódica, a semirreação catódica e a reação global que ocorre nessa célula.
- Considerando, agora, que a solução X é uma solução aquosa de Fe^{2+} e Fe^{3+} e que a placa de chumbo é conectada ao terminal negativo de uma bateria e a placa de platina, ao terminal positivo, escreva a semirreação anódica, a semirreação catódica e a reação global que ocorre nessa célula.

Questão 25. Escreva as equações químicas que representam as reações de polimerização ou copolimerização dos monômeros abaixo, apresentando as fórmulas estruturais de reagentes e produtos.

- Eteno
- 2-propeno-nitrila
- 2-metil-propenoato de metila
- Etenil-benzeno (vinil-benzeno)
- 1,3-butadieno com etenil-benzeno (vinil-benzeno)

Questão 26. Uma dada reação (I), cujo calor liberado é desconhecido, é conduzida em um reator que utiliza um gás mantido a volume constante (V) como banho térmico. Outras duas reações (II e III) conduzidas em condições similares apresentam calor liberado a volume constante (Q_V) conforme apresentado na tabela abaixo:

Considere as seguintes informações sobre o gás do banho térmico, que tem comportamento não ideal e obedece à equação:

$$\left(P + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT,$$

Reação	Equação	Q_V (kJ mol ⁻¹)
I	$A + \frac{1}{2}B \rightarrow D$	?
II	$A + B \rightarrow C$	400
III	$D + \frac{1}{2}B \rightarrow C$	300

em que: $a = 62,5 \text{ L}^2 \text{ atm mol}^{-1}$; $b = 0,4 \text{ L mol}^{-1}$; $n = 0,4 \text{ mol}$; $V = 10 \text{ L}$; capacidade calorífica molar a volume constante ($C_{V,m}$) = $83,33 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; temperatura inicial (T_i) = 300 K .

- Sabendo que $0,1 \text{ mol}$ de A são utilizados na reação I, calcule o Q_V liberado nessa reação.
- Determine a temperatura final do banho térmico.
- Determine a pressão inicial e a pressão final do banho térmico.

Questão 27. Para cada uma das dispersões coloidais de natureza definida na tabela abaixo, cite um exemplo prático, explicitando quais são o dispersgente e o disperso. Copie e complete a tabela no caderno de respostas.

Dispersão coloidal	Natureza	Exemplo	Dispersgente	Disperso
Espuma sólida	Polímero			
Espuma líquida	Produto alimentício			
Aerossol líquido	Fenômeno natural			
Aerossol sólido	Fenômeno artificial			

Questão 28. Considere a reação genérica equimolar: $X + Y \rightleftharpoons Z$, sendo que:

- as concentrações iniciais de X e de Y são iguais.
- a reação direta apresenta lei de velocidade de 2ª ordem.
- a energia de ativação da reação inversa é $2,49 \text{ kJ mol}^{-1}$, a 300 K .

Considere dados o fator pré-exponencial da reação inversa, $A_{-1} = 2,72 \times 10^5 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ e a constante de equilíbrio da reação direta, $K_1 = 4,0$.

Com base nessas informações, determine o valor numérico da velocidade da reação direta, quando a concentração de Z for $0,5 \text{ mol L}^{-1}$, o que corresponde a 25% de rendimento da reação.

Questão 29. Considere os experimentos abaixo, executados consecutivamente:

- Uma peça polida de cobre metálico é completamente mergulhada em um béquer que contém uma solução aquosa concentrada de sulfato de zinco e também aparas polidas de zinco metálico no fundo do béquer. A peça permanece completamente mergulhada na solução e em contato com as aparas de zinco, enquanto a solução é mantida em ebulição durante 50 minutos. Após transcorrido esse tempo, a peça de cobre adquire uma coloração prateada.
- A seguir, a peça de cobre com coloração prateada é removida do béquer, enxaguada com água destilada e colocada em um forno a 300°C por dez minutos, adquirindo uma coloração dourada.

Com base nesses experimentos,

- explique o fenômeno químico que provoca a mudança de coloração da peça de cobre no item I.
- explique o fenômeno químico que provoca a mudança de coloração da peça de cobre no item II.

Questão 30. O tetraetilchumbo era adicionado à gasolina na maioria dos países até cerca de 1980.

- Escreva a equação química balanceada que representa a reação de combustão do composto tetraetilchumbo, considerando que o chumbo elementar é o único produto formado que contém chumbo.
- O ^{238}U decai a ^{206}Pb com tempo de meia-vida de $4,5 \times 10^9$ anos. Uma amostra de sedimento colhida em 1970 continha $0,119 \text{ mg}$ de ^{238}U e $2,163 \text{ mg}$ de ^{206}Pb . Assumindo que todo o ^{206}Pb é formado somente pelo decaimento do ^{238}U e que o ^{206}Pb não sofre decaimento, estime a idade do sedimento.
- Justifique o resultado obtido no item b) sabendo que a idade do Universo é de 13,7 bilhões de anos.

Dados: $\ln 2 = 0,693$; $\ln 22 = 3,091$.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

VESTIBULAR 2018

GABARITO

Física		Inglês		Português		Matemática		Química	
1	E	1	B	21	B	1	A	1	C
2	C	2	D	22	D	2	C	2	E
3	C	3	C	23	E	3	B	3	A
4	B	4	B	24	E	4	A	4 ^(*)	*
5	A	5	C	25	B	5	B	5	D
6	C	6	C	26	D	6	E	6	C
7	B	7	D	27	C	7	C	7	D
8	E	8	D	28	E	8	D	8	C
9	E	9	A	29	C	9	E	9	E
10	D	10	E	30	E	10	C	10 ^(**)	E
11	E	11	C	31	C	11	D	11	A
12	D	12	A	32	A	12	B	12	B
13	D	13	E	33	E	13	E	13	C
14	B	14	D	34	C	14	B	14	C
15	C	15	B	35	A	15	D	15	A
16	A	16	A	36	D	16	D	16	E
17	B	17	E	37	B	17	A	17	B
18	A	18	B	38	B	18	A	18	D
19	A	19	D	39	A	19	E	19	D
20	C	20	E	40	E	20	E	20	B

OBSERVAÇÕES

(*) Questão 04 da prova de Química: foi considerada correta para todos os candidatos.

Justificativa: Uma das proposições permite uma dupla interpretação, contradizendo outra proposição e levando a nenhuma alternativa estar correta.

() Questão 10 da prova de Química:** Algumas resoluções consideraram a proposição III como errada por assumir a inexistência de ácidos graxos cíclicos. No entanto, a proposição considera que podem ser usados ácidos graxos lineares ou cíclicos, permanecendo então correta a proposição mesmo no caso da inexistência das espécies cíclicas. Além disso, vale salientar que ácidos graxos cíclicos existem e são formados pela ciclização de ácidos graxos lineares em altas temperaturas.

Resposta: opção E