

Quando precisar use os seguintes valores para constantes: Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 . Calor específico da água: $1,0 \text{ cal/g.K}$. Conversão de unidade: $1,0 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$. Massa específica da água: 1 g/cm^3 . Massa da Terra: $6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$. Raio da Terra: $6,4 \times 10^6 \text{ m}$. Constante de Boltzman: $k_B = 1,4 \times 10^{-23} \text{ J/K}$. Constante dos gases: $R = 8,3 \text{ J/mol.K}$. Massa atômica de alguns elementos químicos: $M_C = 12 \text{ u}$, $M_O = 16 \text{ u}$, $M_N = 14 \text{ u}$, $M_{Ar} = 40 \text{ u}$, $M_{Ne} = 20 \text{ u}$, $M_{He} = 4 \text{ u}$. Velocidade do som no ar: 340 m/s . Massa específica do mercúrio: $13,6 \text{ g/cm}^3$. Permeabilidade magnética do vácuo: $4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$. Constante de Gravitação universal $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg.s}^2$.

Questão 1. Ondas gravitacionais foram previstas por Einstein em 1916 e diretamente detectadas pela primeira vez em 2015. Sob determinadas condições, um sistema girando com velocidade angular w irradia tais ondas com potência proporcional a $Gc^\beta Q^\gamma w^\delta$, em que G é a constante de gravitação universal; c , a velocidade da luz e Q , uma grandeza que tem unidade em kg.m^2 . Assinale a opção correta.

A () $\beta = -5$, $\gamma = 2$, e $\delta = 6$

D () $\beta = 0$, $\gamma = 1$, e $\delta = 3$

B () $\beta = -3/5$, $\gamma = 4/3$, e $\delta = 4$

E () $\beta = -10$, $\gamma = 3$, e $\delta = 9$

C () $\beta = -10/3$, $\gamma = 5/3$, e $\delta = 5$

Questão 2. Um bastão rígido e uniforme, de comprimento L , toca os pinos P e Q fixados numa parede vertical, interdistantes de a , conforme a figura. O coeficiente de atrito entre cada pino e o bastão é μ , e o ângulo deste com a horizontal é α . Assinale a condição em que se torna possível o equilíbrio estático do bastão.

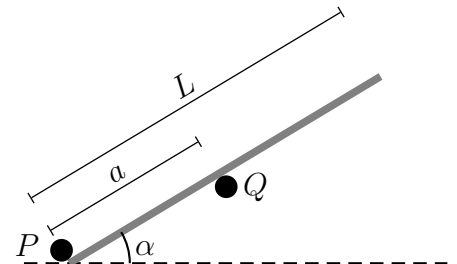
A () $L \geq a(1 + \tan \alpha / \mu)$

B () $L \geq a(-1 + \tan \alpha / \mu)$

C () $L \geq a(1 + \tan \alpha / 2\mu)$

D () $L \geq a(-1 + \tan \alpha / 2\mu)$

E () $L \geq a(1 + \tan \alpha / \mu) / 2$



Questão 3. Na figura, o vagão move-se a partir do repouso sob a ação de uma aceleração a constante. Em decorrência, desliza para trás o pequeno bloco apoiado em seu piso de coeficiente de atrito μ . No instante em que o bloco percorrer a distância L , a velocidade do bloco, em relação a um referencial externo, será igual a

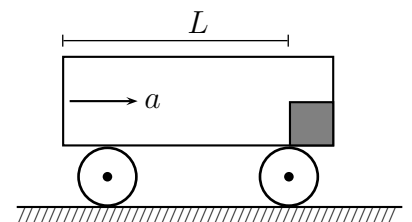
A () $g\sqrt{L}/\sqrt{a - \mu g}$

B () $g\sqrt{L}/\sqrt{a + \mu g}$

C () $\mu g\sqrt{L}/\sqrt{a - \mu g}$

D () $\mu g\sqrt{2L}/\sqrt{a - \mu g}$

E () $\mu g\sqrt{2L}/\sqrt{a + \mu g}$



Questão 4. Carregada com um potencial de 100 V , flutua no ar uma bolha de sabão condutora de eletricidade, de 10 cm de raio e $3,3 \times 10^{-6} \text{ cm}$ de espessura. Sendo a capacitância de uma esfera condutora no ar proporcional ao seu raio, assinale o potencial elétrico da gota esférica formada após a bolha estourar.

A () 6 kV

B () 7 kV

C () 8 kV

D () 9 kV

E () 10 kV

Questão 5. Considere um automóvel com tração dianteira movendo-se aceleradamente para a frente. As rodas dianteiras e traseiras sofrem forças de atrito respectivamente para:

A () frente e frente.

C () trás e frente.

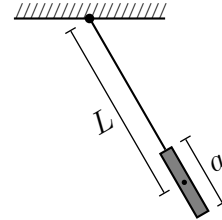
E () frente e não sofrem atrito.

B () frente e trás.

D () trás e trás.

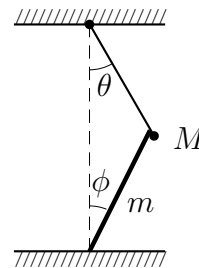
Questão 6. Na figura, um tubo fino e muito leve, de área de seção reta S e comprimento a , encontra-se inicialmente cheio de água de massa M e massa específica ρ . Graças a uma haste fina e de peso desprezível, o conjunto forma um pêndulo simples de comprimento L medido entre o ponto de suspensão da haste e o centro de massa inicial da água. Posto a oscilar, no instante inicial começa a pingar água pela base do tubo a uma taxa constante $r = -\Delta M/\Delta t$. Assinale a expressão da variação temporal do período do pêndulo.

- A () $2\pi\sqrt{L}/\sqrt{g}$
 B () $2\pi\sqrt{\rho LS - rt}/\sqrt{\rho Sg}$
 C () $2\pi\sqrt{\rho LS + rt}/\sqrt{\rho Sg}$
 D () $2\pi\sqrt{2\rho LS - rt}/\sqrt{2\rho Sg}$
 E () $2\pi\sqrt{2\rho LS + rt}/\sqrt{2\rho Sg}$



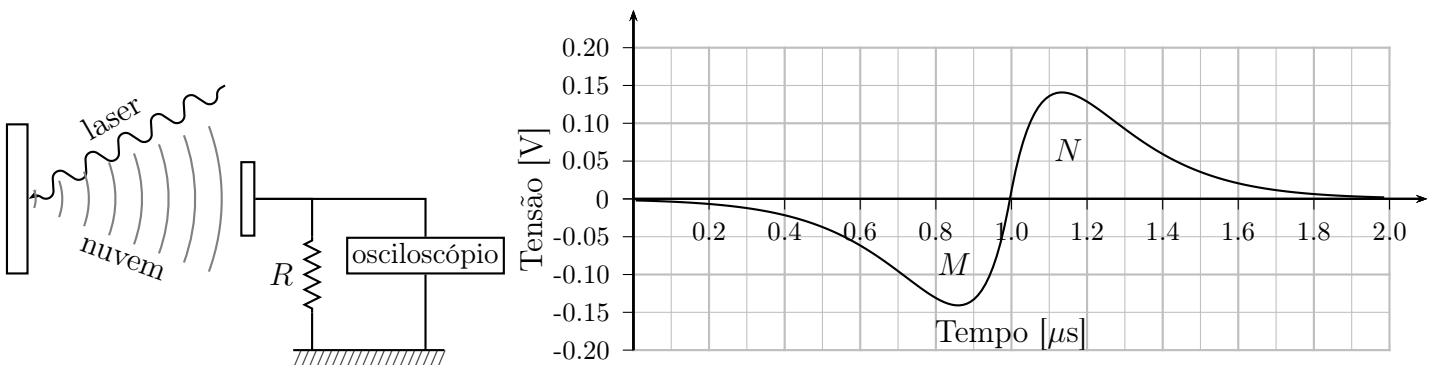
Questão 7. Na figura, a extremidade de uma haste delgada livre, de massa m uniformemente distribuída, apoia-se sem atrito sobre a massa M do pêndulo simples. Considerando o atrito entre a haste e o piso, assinale a razão M/m para que o conjunto permaneça em equilíbrio estático.

- A () $\tan \phi/2 \tan \theta$
 B () $(1 - \tan \phi)/4 \sin \theta \cos \phi$
 C () $(\sin 2\phi \cot \theta - 2 \sin^2 \theta)/4$
 D () $(\sin \phi \cot \theta - 2 \sin^2 2\theta)/4$
 E () $(\sin 2\phi \cot \theta - \sin^2 \theta)/4$



Questão 8. Em um experimento no vácuo, um pulso intenso de laser incide na superfície de um alvo sólido, gerando uma nuvem de cargas positivas, elétrons e átomos neutros. Uma placa metálica, ligada ao terra por um resistor R de 50Ω , é colocada a 10 cm do alvo e intercepta parte da nuvem, sendo observado no osciloscópio o gráfico da variação temporal da tensão sobre o resistor. Considere as seguintes afirmativas:

- I. A área indicada por M no gráfico é proporcional à carga coletada de elétrons, e a indicada por N é proporcional à de cargas positivas coletadas.
 II. A carga total de elétrons coletados que atinge a placa é aproximadamente do mesmo valor (em módulo) que a carga total de cargas positivas coletadas, e mede aproximadamente 1 nC.
 III. Em qualquer instante a densidade de cargas positivas que atinge a placa é igual à de elétrons.



Esta(ão) correta(as) apenas

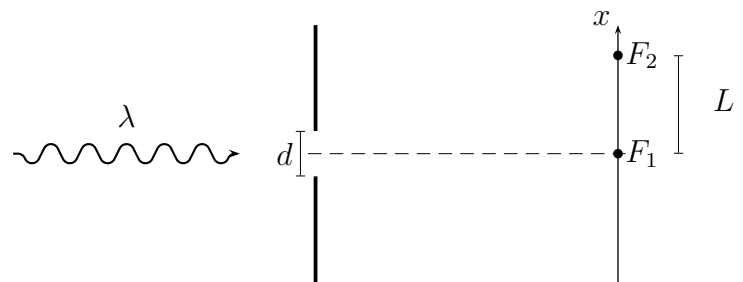
- A () I.
 B () II.
 C () III.
 D () I e II.
 E () II e III.

Questão 9. Uma placa é feita de um metal cuja função trabalho W é menor que $h\nu$, sendo ν uma frequência no intervalo do espectro eletromagnético visível e h a constante de Planck. Deixada exposta, a placa interage com a radiação eletromagnética proveniente do Sol absorvendo uma potência P . Sobre a ejeção de elétrons da placa metálica nesta situação é correto afirmar que os elétrons

- A () não são ejetados instantaneamente, já que precisam de um tempo mínimo para acúmulo de energia.
 B () podem ser ejetados instantaneamente com uma mesma energia cinética para qualquer elétron.
 C () não podem ser ejetados pois a placa metálica apenas reflete toda a radiação.
 D () podem ser ejetados instantaneamente, com energia que depende da frequência da radiação absorvida e da energia do elétron no metal.
 E () não podem ser ejetados instantaneamente e a energia cinética após a ejeção depende da frequência da radiação absorvida e da energia do elétron no metal.

Questão 10. A figura mostra dois anteparos opacos à radiação, sendo um com fenda de tamanho variável d , com centro na posição $x = 0$, e o outro com dois fotodetectores de intensidade da radiação, tal que F_1 se situa em $x = 0$ e F_2 , em $x = L > 4d$. No sistema incide radiação eletromagnética de comprimento de onda λ constante. Num primeiro experimento, a relação entre d e λ é tal que $d \gg \lambda$, e são feitas as seguintes afirmativas: **I.** Só F_1 detecta radiação. **II.** F_1 e F_2 detectam radiação. **III.** F_1 não detecta e F_2 detecta radiação. Num segundo experimento, d é reduzido até à ordem do comprimento de λ e, neste caso, são feitas estas afirmativas: **IV.** F_2 detecta radiação de menor intensidade que a detectada em F_1 . **V.** Só F_1 detecta radiação. **VI.** Só F_2 detecta radiação. Assinale as afirmativas possíveis para a detecção da radiação em ambos os experimentos.

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



Questão 11. Um sistema é constituído por uma sequência vertical de N molas ideais interligadas, de mesmo comprimento natural ℓ e constante elástica k , cada qual acoplada a uma partícula de massa m . Sendo o sistema suspenso a partir da mola 1 e estando em equilíbrio estático, pode-se afirmar que o comprimento da

- A () mola 1 é igual a $\ell + (N - 1)mg/k$.
 B () mola 2 é igual a $\ell + Nmg/k$.
 C () mola 3 é igual a $\ell + (N - 2)mg/k$.
 D () mola $N - 1$ é igual a $\ell + mg/k$.
 E () mola N é igual a ℓ .

Questão 12. Elétrons com energia cinética inicial de 2 MeV são injetados em um dispositivo (bétatron) que os acelera em uma trajetória circular perpendicular a um campo magnético cujo fluxo varia a uma taxa de 1 000 Wb/s. Assinale a energia cinética final alcançada pelos elétrons após 500 000 revoluções.

- A () 498 MeV
 B () 500 MeV
 C () 502 MeV
 D () 504 MeV
 E () 506 MeV

Questão 13. Uma carga q de massa m é solta do repouso num campo gravitacional g onde também atua um campo de indução magnética uniforme de intensidade B na horizontal. Assinale a opção que fornece a altura percorrida pela massa desde o repouso até o ponto mais baixo de sua trajetória, onde ela fica sujeita a uma aceleração igual e oposta à que tinha no início.

A () $g(m/qB)^2$

C () $2g(m/qB)^2$

E () $g(m/qB)^2/2$

B () $g(qB/m)^2$

D () $2g(qB/m)^2$

Questão 14. Um automóvel percorre um trecho retilíneo de uma rodovia. A figura mostra a velocidade do carro em função da distância percorrida, em km, indicada no odômetro. Sabendo que a velocidade escalar média no percurso é de 36 km/h, assinale respectivamente o tempo total dispendido e a distância entre os pontos inicial e final do percurso.

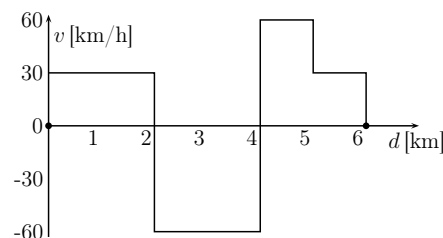
A () 9 min e 2 km.

B () 10 min e 2 km.

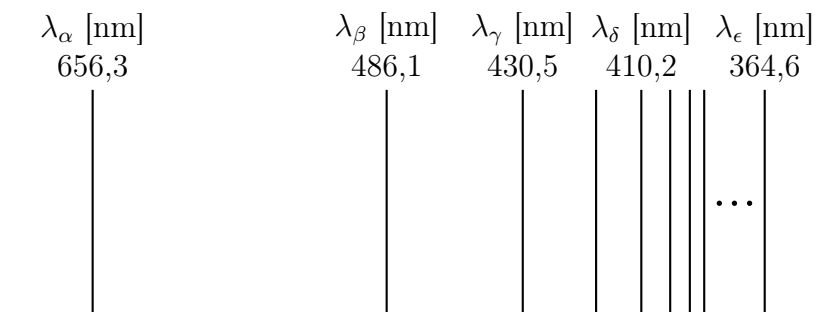
C () 15 min e 2 km.

D () 15 min e 3 km.

E () 20 min e 2 km.



Questão 15. Num experimento que mede o espectro de emissão do átomo de hidrogênio, a radiação eletromagnética emitida pelo gás hidrogênio é colimada por uma fenda, passando a seguir por uma rede de difração. O espectro obtido é registrado em chapa fotográfica, cuja parte visível é mostrada na figura.



Pode-se afirmar que

A () O modelo de Bohr explica satisfatoriamente as linhas do espectro visível do átomo de Hidrogênio.

B () Da esquerda para a direita as linhas correspondem a comprimentos de onda do violeta ao vermelho.

C () O espaçamento entre as linhas adjacentes decresce para um limite próximo ao infravermelho.

D () As linhas do espectro encontrado são explicadas pelo modelo de Rutherford.

E () Balmer obteve em 1885 a fórmula empírica para o comprimento de onda: $\lambda = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$, em que $n = 3, 4, \dots$ e R é a constante de Rydberg.

Questão 16. Com os motores desligados, uma nave executa uma trajetória circular com período de 5 400 s próxima à superfície do planeta em que orbita. Assinale a massa específica média desse planeta.

A () 1,0 g/cm³

B () 1,8 g/cm³

C () 2,4 g/cm³

D () 4,8 g/cm³

E () 20,0 g/cm³

Questão 17. Um emissor E_1 de ondas sonoras situa-se na origem de um sistema de coordenadas e um emissor E_2 , num ponto do seu eixo y , emitindo ambos o mesmo sinal de áudio senoidal de comprimento de onda λ , na frequência de 34 kHz. Mediante um receptor R situado num ponto do eixo x a 40 cm de E_1 , observa-se a interferência construtiva resultante da superposição das ondas produzidas por E_1 e E_2 . É igual a λ a diferença entre as respectivas distâncias de E_2 e E_1 até R . Variando a posição de E_2 ao longo de y , essa diferença chega a 10λ . As distâncias (em centímetros) entre E_1 e E_2 nos dois casos são

A () 9 e 30.

C () 12,8 e 26,4.

E () 12,8 e 128

B () 1 e 10.

D () 39 e 30.

Questão 18. Uma transformação cíclica XYZX de um gás ideal indicada no gráfico $P \times V$ opera entre dois extremos de temperatura, em que YZ é um processo de expansão adiabática reversível. Considere $R = 2,0 \text{ cal/mol.K} = 0,082 \text{ atm.l/mol.K}$, $P_Y = 20 \text{ atm}$, $V_Z = 4,0 \text{ l}$, $V_Y = 2,0 \text{ l}$ e a razão entre as capacidades térmicas molar, a pressão e a volume constante, dada por $C_P/C_V = 2,0$. Assinale a razão entre o rendimento deste ciclo e o de uma máquina térmica ideal operando entre os mesmos extremos de temperatura.

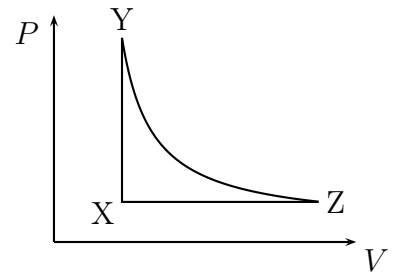
A () 0,38

B () 0,44

C () 0,55

D () 0,75

E () 2,25



Questão 19. Uma onda harmônica propaga-se para a direita com velocidade constante em uma corda de densidade linear $\mu = 0,4 \text{ g/cm}$. A figura mostra duas fotos da corda, uma num instante $t = 0 \text{ s}$ e a outra no instante $t = 0,5 \text{ s}$. Considere as seguintes afirmativas:

I. A velocidade mínima do ponto P da corda é de 3 m/s.

II. O ponto P realiza um movimento oscilatório com período de 0,4 s.

III. A corda está submetida a uma tensão de 0,36 N.

Assinale a(s) afirmativa(s) possível(possíveis) para o movimento da onda na corda

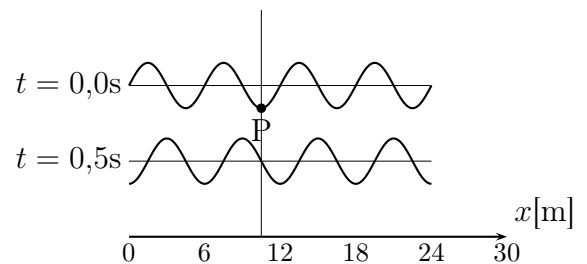
A () I.

B () II.

C () III.

D () I e II.

E () II e III.



Questão 20. Água de um reservatório é usada para girar um moinho de raio R com velocidade angular w constante graças ao jato que flui do orifício de área S situado a uma profundidade h do seu nível. Com o jato incidindo perpendicularmente em cada pá, com choque totalmente inelástico, calcule o torque das forças de atrito no eixo do moinho, sendo ρ e g , respectivamente, a massa específica da água e a aceleração da gravidade.

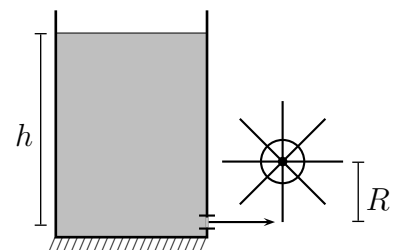
A () $2\rho ghRS$

B () $\rho R^2 Sw\sqrt{2gh}$

C () $2\rho ghRS(1 - \sqrt{2gh}/wR)$

D () $2\rho ghRS(1 - wR/\sqrt{2gh})$

E () $\rho R^2 Sw\sqrt{2gh}(1 - wR/\sqrt{2gh})$



As Questões de 21 a 30 devem ser resolvidas no caderno de soluções

Questão 21. Em queda livre a partir do repouso, um imã atravessa longitudinalmente o interior de um tubo de plástico, sem tocar-lhe as paredes, durante um intervalo de tempo Δt . Caso este tubo fosse de metal, o tempo para essa travessia seria maior, igual ou menor que Δt ? Justifique sua resposta.

Questão 22. Suponha que a atmosfera de Vênus seja composta dos gases CO_2 , N_2 , Ar, Ne e He, em equilíbrio térmico a uma temperatura $T = 735 \text{ K}$. **a)** Determine a razão entre a velocidade quadrática média das moléculas de cada gás e a velocidade de escape nesse planeta. **b)** Que conclusão pode ser obtida sobre a provável concentração desses gases nessa atmosfera? Obs.: Considere Vênus com o raio igual ao da Terra e a massa igual a 0,810 vezes a desta.

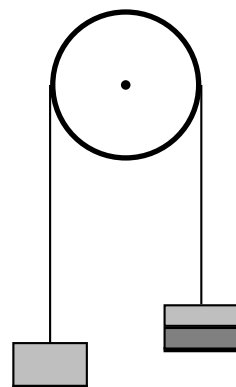
Questão 23. De uma planície horizontal, duas partículas são lançadas de posições opostas perfazendo trajetórias num mesmo plano vertical e se chocando elasticamente no ponto de sua altitude máxima – a mesma para ambas. A primeira partícula é lançada a 30° e aterriza a 90° , também em relação ao solo, a uma distância L de seu lançamento. A segunda é lançada a 60° em relação ao solo. Desprezando a resistência do ar, determine: **a)** a relação entre as massas das partículas, **b)** a distância entre os pontos de lançamento e **c)** a distância horizontal percorrida pela segunda partícula.

Questão 24. Duas cordas de mesmo comprimento, de densidades lineares μ_1 e μ_2 , tendo a primeira o dobro da massa da outra, são interconectadas formando uma corda única afixada em anteparos interdistantes de ℓ . Dois pulsos propagam-se ao mesmo tempo em sentidos opostos nessa corda. Determine o instante e a posição em que os pulsos se encontram sabendo que a corda está submetida a uma tensão T .

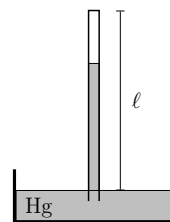
Questão 25. Dispondo de até 5 resistências R , monte um circuito no interior da caixa da figura, tal que **a)** com uma bateria de tensão V entre os terminais AB, um voltímetro entre os terminais CD mede uma diferença de potencial $V/2$, e **b)** com essa bateria entre os terminais CD, um amperímetro entre os terminais AB mede uma corrente igual a $V/3R$.



Questão 26. Mediante um fio inextensível e de peso desprezível, a polia da figura suporta à esquerda uma massa de 60 kg, e à direita, uma massa de 55 kg tendo em cima outra de 5 kg, de formato anelar, estando este conjunto a 1 m acima da massa da esquerda. Num dado instante, por um dispositivo interno, a massa de 5 kg é lançada para cima com velocidade $v = 10 \text{ m/s}$, após o que, cai e se choca inelasticamente com a de 55 kg. Determine a altura entre a posição do centro de massa de todo o sistema antes do lançamento e a deste centro logo após o choque.



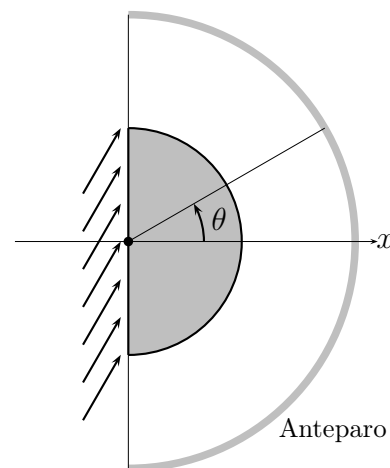
Questão 27. Em equilíbrio, o tubo emborcado da figura contém mercúrio e ar aprisionado. Com a pressão atmosférica de 760 mm de Hg a uma temperatura de 27°C , a altura da coluna de mercúrio é de 750 mm. Se a pressão atmosférica cai a 740 mm de Hg a uma temperatura de 2°C , a coluna de mercúrio é de 735 mm. Determine o comprimento ℓ aparente do tubo.



Questão 28. Deseja-se aquecer uma sala usando uma máquina térmica de potência P operando conforme o ciclo de Carnot, tendo como fonte de calor o ambiente externo à temperatura T_1 . A troca de calor através das paredes se dá a uma taxa $\kappa(T_2 - T_1)$, em que T_2 é a temperatura da sala num dado instante e κ , uma constante com unidade em J/s.K. Pedem-se: **a)** A temperatura final de equilíbrio da sala. **b)** A nova temperatura de equilíbrio caso se troque a máquina térmica por um resistor dissipando a mesma potência P . **c)** Entre tais equipamentos, indique qual o mais adequado em termos de consumo de energia. Justifique.

Questão 29. Num ponto de coordenadas $(0,0,0)$ atua na direção x um campo de indução magnética com $2 \times 10^{-5}\text{T}$ de intensidade. No espaço em torno deste ponto coloca-se um fio retilíneo, onde flui uma corrente de 5 A, acarretando nesse ponto um campo de indução magnética resultante de $2\sqrt{3} \times 10^{-5}\text{T}$ na direção y . Determine o lugar geométrico dos pontos de intersecção do fio com o plano xy .

Questão 30. A figura mostra uma lente semiesférica no ar de raio $R = \sqrt{3}/2\text{ m}$ com índice de refração $n = \sqrt{3}$. Um feixe de luz paralelo incide na superfície plana, formando um ângulo de 60° em relação a x . **a)** Indique se há raio refratado saindo da lente paralelamente aos incidentes. **b)** Se houver, ele incide a que distância do centro da lente? **c)** Para quais ângulos θ será iluminado o anteparo esférico de raio $2R$ de mesmo centro da lente?



As questões de 1 a 7 referem-se ao texto a seguir:

FRAYING AT THE EDGES: A LIFE-CHANGING DIAGNOSIS

IT BEGAN WITH what she saw in the bathroom mirror. On a dull morning, Geri Taylor padded into the shiny bathroom of her Manhattan apartment. She casually checked her reflection in the mirror, doing her daily inventory. Immediately, she stiffened with fright.

Huh? What?

She didn't recognize herself.

She gazed saucer-eyed at her image, thinking: Oh, is this what I look like? No, that's not me. Who's that in my mirror?

This was in late 2012. She was 69, in her early months getting familiar with retirement. For some time she had experienced the sensation of clouds coming over her, mantling thought. There had been a few hiccups at her job. She had been a nurse who climbed the rungs to health care executive. Once, she was leading a staff meeting when she had no idea what she was talking about, her mind like a stalled engine that wouldn't turn over.

"Fortunately I was the boss and I just said, 'Enough of that; Sally, tell me what you're up to,'" she would say of the episode.

Certain mundane tasks stumped her. She told her husband, Jim Taylor, that the blind in the bedroom was broken. He showed her she was pulling the wrong cord. Kept happening. Finally, nothing else working, he scribbled on the adjacent wall which cord was which.

Then there was the day she got off the subway at 14th Street and Seventh Avenue unable to figure out why she was there.

So, yes, she had had inklings that something was going wrong with her mind. She held tight to these thoughts. She even hid her suspicions from Mr. Taylor, who chalked up her thinning memory to the infirmities of age.

"I thought she was getting like me," he said. "I had been forgetful for 10 years."

But to not recognize her own face! To Ms. Taylor, this was the "drop-dead moment" when she had to accept a terrible truth. She wasn't just seeing the twitches of aging but the early fumes of the disease.

She had no further issues with mirrors, but there was no ignoring that something important had happened. She confided her fears to her husband and made an appointment with a neurologist.

"Before then I thought I could fake it," she would explain. "This convinced me I had to come clean."

In November 2012, she saw the neurologist who was treating her migraines. He listened to her symptoms, took blood, gave her the Mini Mental State Examination, a standard cognitive test made up of a set of unremarkable questions and commands. (For instance, she was asked to count backward from 100 in intervals of seven; she had to say the phrase: "No ifs, ands or buts"; she was told to pick up a piece of paper, fold it in half and place it on the floor beside her.)

He told her three common words, said he was going to ask her them in a little bit. He emphasized this by pointing a finger at his head — remember those words. That simple. Yet when he called for them, she knew only one: Beach. In her mind, she would go on to associate it with the doctor, thinking of him as Dr. Beach.

He gave a diagnosis of mild cognitive impairment, a common precursor to Alzheimer's disease. The first label put on what she had. Even then, she understood it was the footfall of what would come. Alzheimer's had struck her father, a paternal aunt and a cousin. She long suspected it would eventually find her.

Fonte: <http://www.nytimes.com/interactive/2016/05/01/nyregion/living-with-alzheimers.html?action=click&contentCollection=Americas&module=Trending&version=Full®ion=Marginalia&pgtype=article>. (acesso em 1/05/2016).

Questão 1. Quanto ao gênero textual, o texto pode ser classificado como

- A () sinopse de romance. B () romance autobiográfico. C () romance biográfico.
D () laudo psiquiátrico. E () resenha médica.

Questão 2. Quanto à narrativa, o texto é apresentado

- A () por narrador externo, que utiliza discursos direto e indireto.
B () pela personagem principal, que relata ao leitor suas limitações cognitivas.
C () por uma personagem que traz também a voz da personagem principal.
D () pelo médico que busca apresentar informações sobre Geri Taylor.
E () pela própria narradora, quando ainda tinha consciência dos fatos de sua vida.

Questão 3. De acordo com o texto,

- A () Geri Taylor ficou abatida com o diagnóstico de Alzheimer e declarou ter sido nocauteada pela doença.
- B () Jim Taylor procurou o médico para conversar sobre os esquecimentos da esposa.
- C () o neurologista teve certeza da doença de Geri Taylor porque ela não conseguiu contar de 0 a 100.
- D () Geri Taylor foi diagnosticada com um problema cognitivo que normalmente precede o Alzheimer.
- E () Jim Taylor preferiu não contar ao médico sobre as doenças degenerativas na família da esposa.

Questão 4. Marque a opção correta quanto aos procedimentos solicitados pelo neurologista a Geri Taylor.

- A () Contar de 0 a 100 em intervalos de 7 em 7.
- B () Repetir cinco palavras em intervalos curtos de tempo.
- C () Dobrar uma folha de papel ao meio e posicioná-la no chão.
- D () Elaborar perguntas e respondê-las em sequência.
- E () Citar frases populares bem conhecidas.

Questão 5. Marque a opção que contém a principal causa da decisão de Geri Taylor em buscar diagnóstico médico.

- A () Dificuldade de reconhecer sua própria imagem diante do espelho.
- B () Esquecimento de palavras importantes em reuniões de trabalho.
- C () Dificuldades recorrentes para lidar com a persiana do quarto do casal.
- D () Sensação de estar perdida em pontos da cidade por onde tinha costume de circular.
- E () Histórico de Alzheimer em pessoas da família, como o próprio pai e parentes paternos.

Questão 6. Marque a opção em que o item sublinhado **NÃO** é classificado como um advérbio.

- A () She casually checked her reflection in the mirror, [...] (linha 2)
- B () “Fortunately I was the boss and I just said, [...] (linha 13)
- C () Finally, nothing else working, he scribbled on the adjacent wall which cord was which. (linhas 16-17)
- D () She wasn’t just seeing the twitches of aging but the early fumes of the disease. (linha 25)
- E () She long suspected it would eventually find her. (linha 40)

Questão 7. Marque a opção em que o item sublinhado é um qualificador.

- A () Once, she was leading a staff meeting when she had no idea [...] (linhas 10-11)
- B () So, yes, she had had inklings that something was going wrong [...] (linha 20)
- C () [...] Mr. Taylor, who chalked up her thinning memory to the infirmities of age. (linhas 21-22)
- D () [...] but there was no ignoring that something important had happened. (linhas 26-27)
- E () He emphasized this by pointing a finger at his head – remember those words. (linhas 34-35)

As questões de 8 a 12 referem-se ao texto a seguir:

**INSIDE THE BILL GATES-BACKED ACCELERATOR THAT'S TRAINING
THE NEXT GENERATION OF VENTURE CAPITALISTS**

Lauren Gensler, FORBES STAFF

- 1 In an airy converted furniture store in Seattle's Pioneer Square neighborhood, five novice impact
- 2 fund managers from Zimbabwe, Guatemala and the Netherlands are rehearsing the sales pitches they'll
- 3 make the next day to 60 mostly institutional investors, representing \$10 billion in capital.
- 4 The presentations will be a graduation ceremony of sorts. Despite their impressive resumes, the five
- 5 men have just completed a four-week boot camp covering everything from term sheets, accounting and
- 6 mezzanine debt structures to dealing with corruption to defining and marketing their brands. They'll head
- 7 home with golden contacts (investor cocktail hours were built into the packed schedule) and a commitment for
- 8 up to \$500,000 in seed capital from Capria Accelerator, a first-of-its-kind venture whose initial investors
- 9 include Microsoft cofounder (and world's richest man) Bill Gates.

10 One of those rehearsing is Patrick Makanza, 51, an M.B.A. and veteran of Unilever and Barclays
11 Bank, who quit a cushy job at a top Zimbabwe private equity firm and launched Vakayi Capital. The first fund
12 being formed by Vakayi (which means "to build") will back for-profit businesses providing essential services in
13 Zimbabwe, which has per capita gross domestic product of about \$1,000. That fund will make loans (with an
14 option to convert some to equity) for an average of four years to small and medium-size businesses that want
15 to expand and can't get adequate bank financing. Among potential investments: an eye clinic that's building a
16 new operating room so it can double its daily procedures and bring down the cost of cataract surgery; an
17 education microlender; and a builder of low-cost housing.

18 The next day, in their presentation, Makanza and his Vakayi cofounder tackle head-on the tough
19 issues they might be asked about, including Zimbabwe's endemic corruption, economic challenges and
20 currency dramas—it squelched hyperinflation in 2009 by switching to foreign currencies, primarily the U.S.
21 dollar. But in the question period Tracy Washington, principal investment officer for the International Finance
22 Corp.'s global private equity funds, lobs a personal query at Makanza, a father of four who is partial to
23 conservative business suits and golf. "With your resume", she asks, "why get involved with so risky an
24 enterprise, and will you stick to it?" Makanza responds that he worked in venture capital back in the 1990s
25 and came to miss the highs and lows of investing in early-stage entrepreneurs. "I still have at least ten years
26 to do this. ... It's a real roller-coaster lifestyle. But I enjoyed it, and I want to have more of that experience
27 again."

28 Impact investing – which aims to produce both financial and social or environmental returns – is in
29 vogue. Big names in finance, from BlackRock to Goldman Sachs to Bank of America Merrill Lynch, have been
30 piling in recently, seeing it as a way to appeal to the socially conscious Millennials now building and inheriting
31 wealth.

32 But this alternative asset class is still small – \$77 billion invested worldwide, according to a new
33 survey from the Global Impact Investing Network. To grow, it needs experienced, hands-on fund managers,
34 and those are in short supply, particularly in areas with the greatest needs, such as sub-Saharan Africa.

Fonte: <http://www.forbes.com/sites/laurengensler/2016/06/15/capria-bill-gates-impact-investing-accelerator/#56afe1ab1dc4>.
(Acesso em 07/07/2016).

Questão 8. De acordo com o texto,

- A () cinco profissionais da área financeira, de diferentes partes do mundo, preparam-se para apresentar suas propostas a investidores.
- B () o curso sobre gestão financeira realizado em Seattle, de caráter eliminatório, teve duração de quatro semanas.
- C () contatos profissionais são mais importantes do que o domínio de conhecimentos específicos e teóricos.
- D () a comparação entre fundos de investimentos e a expressão "montanha russa" deve-se ao panorama econômico dos últimos dez anos.
- E () investimento de impacto é uma tendência que agrega obrigatoriamente retornos financeiro, social e ambiental.

Questão 9. É **INCORRETO** afirmar que Patrick Makanza

- A () é um profissional experiente que deixou uma carreira bem sucedida para se arriscar em um novo empreendimento.
- B () faz questão de envolver os quatro filhos na gestão de todos os seus empreendimentos, apesar de ser um gestor conservador.
- C () lançou Vakayi Capital com o objetivo de oferecer empréstimos a empresas que querem expandir, mas não conseguem financiamento bancário adequado.
- D () participa de um evento na cidade de Seattle, preparando-se para responder perguntas sobre corrupção e riscos financeiros no Zimbábue.
- E () busca investir em empresas que prestem serviços essenciais no Zimbábue, como, por exemplo, na área de saúde, educação e habitação.

Questão 10. Marque a opção que substitui o trecho sublinhado, mantendo o mesmo sentido.

“Despite their impressive resumes, the five men have just completed a four-week boot camp covering everything from term sheets, [...]”

- A () Once they have impressive resumes,
- B () Besides they have impressive resumes,
- C () Since their impressive resumes,
- D () Because of their impressive resumes,
- E () Although they have impressive resumes,

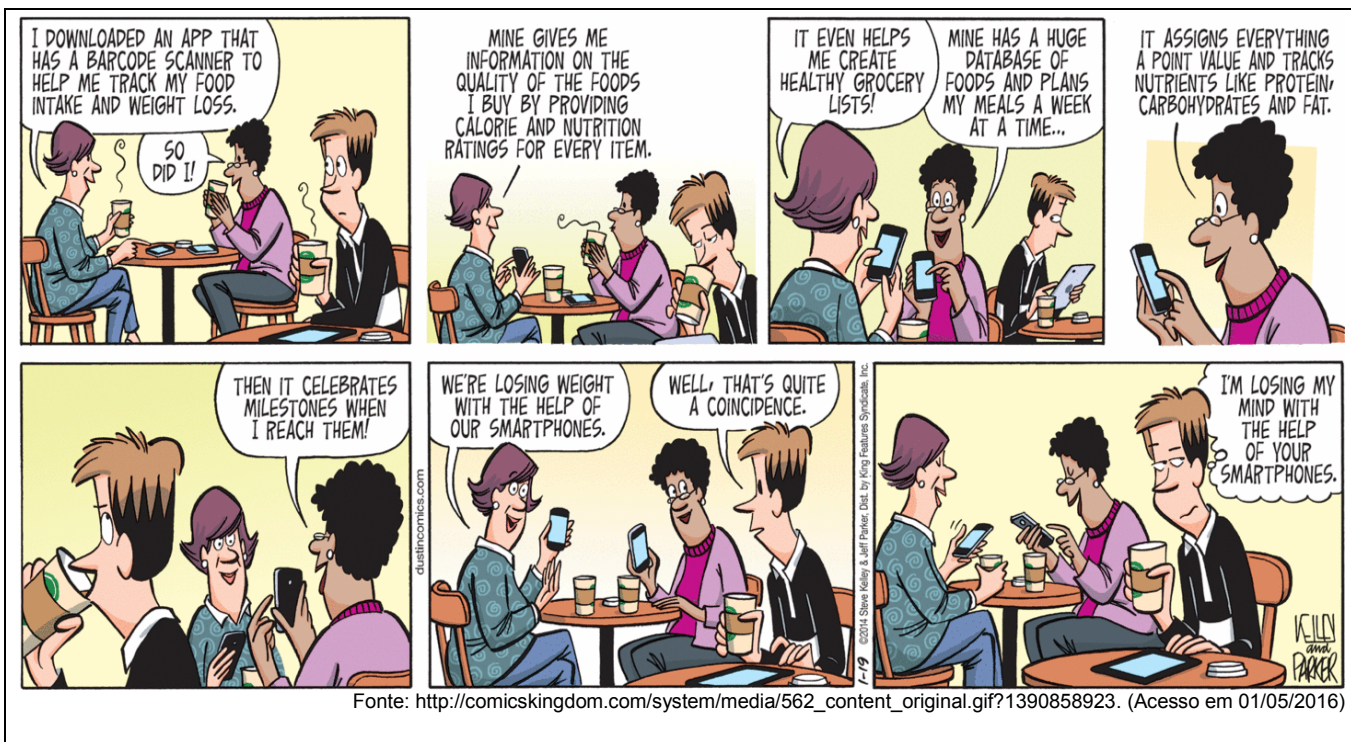
Questão 11. Marque a opção em que o item sublinhado **NÃO** exerce a função de agente da oração.

- A () [...] Patrick Makanza, 51, an M.B.A. and veteran of Unilever and Barclays Bank, who quit a cushy job at a top Zimbabwe private equity firm [...] (linhas 10-11)
- B () That fund will make loans [...] for an average of four years to small and medium-size businesses that want to expand [...] (linhas 13-14-15)
- C () [...] Tracy Washington [...] lobs a personal query at Makanza, a father of four who is partial to conservative business suits and golf. (linhas 21-22-23)
- D () Makanza responds that he worked in venture capital back in the 1990s and came to miss the highs and lows of investing in early-stage entrepreneurs. (linhas 24-25)
- E () Impact investing – which aims to produce both financial and social or environmental returns – is in vogue. (linhas 28-29)

Questão 12. O termo **whose** em: “They’ll head home with golden contacts (investor cocktail hours were built into the packed schedule) and a commitment for up to \$500,000 in seed capital from Capria Accelerator, a first-of-its-kind venture whose initial investors include Microsoft cofounder (and world’s richest man) Bill Gates.”, refere-se a

- A () golden contacts.
- B () a commitment.
- C () seed capital.
- D () Capria Accelerator.
- E () Bill Gates.

A tirinha a seguir mostra um diálogo entre duas pessoas, com a participação de um terceiro interlocutor. Analise-a e responda as questões de 13 a 16.



Questão 13. A terceira pessoa mostra-se incomodada devido à/ao

- A () incoerência das informações tratadas na conversa.
- B () excesso de informações e à falta de privacidade.
- C () impossibilidade de adquirir um *smartphone*.
- D () fato de ser ignorada pelas pessoas que estão conversando.
- E () resistência pessoal quanto ao uso de aplicativos para emagrecer.

Questão 14. Depreende-se da leitura que os aplicativos

- A () podem ser instalados em qualquer modelo de aparelho celular.
- B () oferecem exatamente as mesmas facilidades às duas usuárias.
- C () registram informações nutricionais nos rótulos dos alimentos.
- D () impedem o consumo de alimentos de má qualidade nutricional.
- E () auxiliam as usuárias no controle da perda de peso.

Questão 15. As palavras utilizadas como referentes aos **aplicativos** são

- A () that, mine, it.
- B () it, even, mine.
- C () that's, it, them.
- D () that, me, mine.
- E () them, that, it.

Questão 16. Marque a opção em que os itens da tirinha possuem a mesma classificação gramatical.

- A () then - quite
- B () intake - milestones
- C () loss - huge
- D () like - reach
- E () providing - ratings

As questões de 17 a 20 referem-se ao texto a seguir:

**STARSHOT PROJECT: STEPHEN HAWKING AND MARK ZUCKERBERG LAUNCH
MOST AMBITIOUS ALIEN-FINDING PROJECT EVER**

- 1 Tiny rockets are going to be sent into space to study the far universe in the most ambitious space exploration
- 2 project in history.
- 3 Scientists including Stephen Hawking and backers such as internet investor Yuri Milner and Mark Zuckerberg
- 4 will send "nano craft" deep into space to explore the most remote regions that humans have ever seen, by far.
- 5 The hugely ambitious project could reveal deep secrets of the universe and will allow people to photograph
- 6 one of the most likely places to hold life on other worlds.
- 7 Professor Hawking said at the event: "What makes us unique is transcending our limits. Gravity pins us to the
- 8 ground, but I just flew to America.
- 9 "How do we transcend these limits? With our minds and our machines.
- 10 "The limit that confronts us now is the great void between us and the stars. But now we can transcend it, with
- 11 light beams, light sails, and the lightest spacecraft ever built. Today we commit to this next great leap into the
- 12 cosmos, because we are human and our nature is to fly."
- 13 The Starshot Project hopes to get the tiny robots out to the Alpha Centauri star system, 25 trillion miles away.
- 14 Getting there through normal means would take 30,000 years – but the new project hopes that using the tiny
- 15 rockets will allow them to get there in just 20.
- 16 Scientists think that the Alpha Centauri system might well have an Earth-like planet that could be found in its
- 17 "habitable zones". The craft will be able to take pictures of those – a potential way that they might find life on
- 18 other worlds.
- 19 The crafts will be "gram-scale nano craft", according to Yuri Milner, which will make their way through space
- 20 using a "sail pushed by a light beam". Their design will allow them to fly at 25 per cent of light speed.
- 21 Those craft will be able to send back images of possible planets and other scientific data, according to the
- 22 scientists behind it.
- 23 "The human story is one of great leaps," Dr Milner said. "Today we are preparing for the next great leap – to
- 24 the stars.
- 25 "Can we literally reach the stars, and can we do it in our lifetime?"
- 26 The tiny rockets are made up of computers that can be mounted to a tiny "wafer". Shrinking computer
- 27 components mean that all of the necessary parts – cameras, thrusters, power supply and navigation
- 28 equipment – can all be mounted on a tiny plate that will be a fully functional space probe.

29 Before those are built, the project will have to create all of the important parts on the ground. That includes
30 the construction of a light-beamer that can power the rockets and a "mothership" that will be able to carry
31 them all out into space and launch them.
32 Because of economies of scale and the decreasing price of computer components, the team will eventually
33 be able to send out the rockets for just a few hundred thousand dollars, they said.

Fonte: <http://www.independent.co.uk/news/science/starshot-project-stephen-hawking-and-mark-zuckerberg-to-send-tiny-rockets-to-alpha-centauri-in-most-a6981101.html> (acesso em 03/05/2016).

Questão 17. De acordo com o texto, o principal objetivo do Projeto *Starshot* é

- A () enviar robôs minúsculos para encontrar e investigar vida alienígena inteligente em galáxias distantes.
- B () encontrar planetas semelhantes à Terra, para os quais humanos devam ser transportados dentro de vinte anos.
- C () enviar "nanofoguetes" para a galáxia mais distante do sistema solar, aonde nenhum ser humano seria capaz de chegar.
- D () enviar foguetes minúsculos ao sistema estelar Alfa Centauri a fim de obter imagens de seus planetas e outros dados científicos.
- E () alterar as leis da gravidade e transcender os limites da ciência atual com nossas mentes e máquinas de forma nunca antes imaginada.

Questão 18. De acordo com o texto, é correto afirmar que

- A () os "nanofoguetes" percorrerão o trajeto em um centésimo do tempo que uma espaçonave comum faria.
- B () é esperado que os "nanofoguetes" cheguem ao sistema estelar Alfa Centauri em apenas duas décadas.
- C () o sistema Alfa Centauri se encontra a 25 trilhões de quilômetros de distância da Terra.
- D () o Projeto *Starshot* levará robôs minúsculos ao sistema estelar Alfa Centauri em 30.000 anos.
- E () a "nave-mãe" navegará a 25% da velocidade da luz até o sistema Alfa Centauri.

Questão 19. Quanto à execução do Projeto *Starshot*, o texto afirma que

- A () os "nanofoguetes" serão constituídos por circuitos e baterias autocarregáveis, a fim de facilitar o arquivamento dos dados.
- B () a última etapa para a criação dos "nanofoguetes" será definir o tamanho da nave-mãe e de todos os seus componentes.
- C () as câmeras, os propulsores, as fontes de energia e os equipamentos de navegação foram desenvolvidos em um projeto anterior.
- D () os investidores em componentes para computadores comercializarão os "nanofoguetes" a fim de lucrar centenas de milhares de dólares.
- E () a economia de escala é um dos fatores que poderá permitir o envio dos "nanofoguetes" ao espaço por algumas centenas de milhares de dólares.

Questão 20. Na frase "But now we can transcend it, with light beams, light sails, and the lightest spacecraft ever built." (linhas 10 e 11), é correto afirmar que

- A () o adjetivo *light* é usado duas vezes no grau normal e uma no comparativo.
- B () a palavra *light* significa *luz* e tem função de agente dos verbos *beam* e *sail*.
- C () *the lightest* significa *a mais leve* e está flexionada no grau superlativo.
- D () somente nas duas primeiras ocorrências, o significado de *light* é *leve*.
- E () as três ocorrências da palavra *light* têm o mesmo significado.

As questões de 21 a 25 referem-se ao Texto 1.

Texto 1: A mídia realmente tem o poder de manipular as pessoas?

Por Francisco Fernandes Ladeira

À primeira vista, a resposta para a pergunta que intitula este artigo parece simples e óbvia: sim, a mídia é um poderoso instrumento de manipulação. A ideia de que o frágil cidadão comum é impotente frente aos gigantescos e poderosos conglomerados da comunicação é bastante atrativa intelectualmente. Influentes nomes, como Adorno e Horkheimer, os primeiros pensadores a realizar análises mais sistemáticas sobre o tema, concluíram que os meios de comunicação em larga escala moldavam e direcionavam as opiniões de seus receptores. Segundo eles, o rádio torna todos os ouvintes iguais ao sujeitá-los, autoritariamente, aos idênticos programas das várias estações. No livro *Televisão e Consciência de Classe*, Sarah Chucid Da Viá afirma que o vídeo apresenta um conjunto de imagens trabalhadas, cuja apreensão é momentânea, de forma a persuadir rápida e transitoriamente o grande público. Por sua vez, o psicólogo social Gustav Le Bon considerava que, nas massas, o indivíduo deixava de ser ele próprio para ser um autômato sem vontade e os juízos aceitos pelas multidões seriam sempre impostos e nunca discutidos. Assim, fomentou-se a concepção de que a mídia seria capaz de manipular incondicionalmente uma audiência submissa, passiva e acrítica.

Todavia, como bons cidadãos céticos, devemos duvidar (ou ao menos manter certa ressalva) de proposições imediatistas e aparentemente fáceis. As relações entre mídia e público são demasiadamente complexas, vão muito além de uma simples análise behaviorista de estímulo/resposta. As mensagens transmitidas pelos grandes veículos de comunicação não são recebidas automaticamente e da mesma maneira por todos os indivíduos. Na maioria das vezes, o discurso midiático perde seu significado original na controversa relação emissor/receptor. Cada indivíduo está envolto em uma “bolha ideológica”, apanágio de seu próprio processo de individuação, que condiciona sua maneira de interpretar e agir sobre o mundo. Todos nós, ao entrarmos em contato com o mundo exterior, construímos representações sobre a realidade. Cada um de nós forma juízos de valor a respeito dos vários âmbitos do real, seus personagens, acontecimentos e fenômenos e, conseqüentemente, acreditamos que esses juízos correspondem à “verdade”. [...]

[...] A mídia é apenas um, entre vários quadros ou grupos de referência, aos quais um indivíduo recorre como argumento para formular suas opiniões. Nesse sentido, competem com os veículos de comunicação como quadros ou grupos de referência fatores subjetivos/psicológicos (história familiar, trajetória pessoal, predisposição intelectual), o contexto social (renda, sexo, idade, grau de instrução, etnia, religião) e o ambiente informacional (associação comunitária, trabalho, igreja). “Os vários tipos de receptor situam-se numa complexa rede de referências em que a comunicação interpessoal e a midiática se completam e modificam”, afirmou a cientista social Alessandra Aldé em seu livro *A construção da política: democracia, cidadania e meios de comunicação de massa*. Evidentemente, o peso de cada quadro de referência tende a variar de acordo com a realidade individual. Seguindo essa linha de raciocínio, no original estudo *Muito Além do Jardim Botânico*, Carlos Eduardo Lins da Silva constatou como telespectadores do *Jornal Nacional* acionam seus mecanismos de defesa, individuais ou coletivos, para filtrar as informações veiculadas, traduzindo-as segundo seus próprios valores. “A síntese e as conclusões que um telespectador vai realizar depois de assistir a um telejornal não podem ser antecipadas por ninguém; nem por quem produziu o telejornal, nem por quem assistiu ao mesmo tempo que aquele telespectador”, inferiu Carlos Eduardo.

Adaptado de: <http://observatoriodaimprensa.com.br/imprensa-em-questao/a-midia-realmente-tem-o-poder-de-manipular-as-pessoas/>.
(Publicado em 14/04/2015, na edição 846. Acesso em 13/07/2016.)

Questão 21. O autor do texto

- A () acredita que a mídia controla e manipula todos os cidadãos, independentemente de sua condição socioeconômica e cultural.
- B () mostra o poder absoluto da mídia de deturpar a realidade dos fatos, tornando os cidadãos alienados e passivos.
- C () mostra ao leitor que a mídia tem total poder de influenciar o seu público, principalmente pelas redes sociais.
- D () prova a tese de que a mídia manipula os leitores, respaldando-se em importantes estudiosos da cultura de massa.
- E () sustenta a ideia de que a mídia é apenas um dos fatores que interferem na construção da opinião dos indivíduos.

As questões de 26 a 29 referem-se ao Texto 2.

Texto 2: Vídeos falsos confundem o público e a imprensa

Por Jasper Jackson, tradução de Jo Amado

Cerca de duas horas depois da divulgação dos atentados de terça-feira (22/03) em Bruxelas, apareceu um vídeo no YouTube, sob a alegação de que seriam imagens do circuito fechado de televisão (CCTV), mostrando uma explosão no aeroporto Zaventem, da cidade. As imagens rapidamente se espalharam pelas redes sociais e foram divulgadas por alguns dos principais sites de notícias. Depois desse, surgiu outro vídeo, supostamente mostrando uma explosão na estação de metrô Maelbeek, próxima ao Parlamento Europeu, e ainda um outro, alegando ser do aeroporto.

Entretanto, nenhum dos vídeos era o que alegava ser. Os três vídeos eram gravações de 2011, dois de um atentado ao aeroporto Domodedovo, de Moscou, e um de uma bomba que explodiu numa estação de metrô de Minsk, capital da Belarus.

As imagens distorcidas dos clipes do circuito fechado de televisão foram convertidas de cor em preto e branco, horizontalmente invertidas, novamente etiquetadas e postadas como se tivessem surgido dos acontecimentos do dia. Embora a conta do YouTube que compartilhou as imagens com falsos objetivos tenha sido rapidamente tirada do ar, outros veículos as reproduziram dizendo que eram de Bruxelas.

Os vídeos ilusórios são exemplos de um fenômeno que vem se tornando cada vez mais comum em quase todas as matérias importantes que tratam de acontecimentos violentos e que ocorrem rapidamente. Reportagens falsas ou ilusórias espalham-se rapidamente pelas redes sociais e são acessadas por organizações jornalísticas respeitáveis, confundindo ainda mais um quadro já incrivelmente confuso.

A disseminação e divulgação de falsas informações não têm nada de novo, mas a internet tornou mais fácil plantar matérias e provas falsas e ilusórias, que serão amplamente compartilhadas pelo Twitter e pelo Facebook.

Alastair Reid, editor administrativo do site *First Draft*, que é uma coalizão de organizações que se especializam em checar informações e conta com o apoio do Google, disse que parte do problema é que qualquer pessoa que publique em plataformas como o Facebook tem a capacidade de atingir uma audiência tão ampla quanto aquelas que são atingidas por uma organização jornalística. “Pode tratar-se de alguém tentando desviar propositalmente a pauta jornalística por motivos políticos, ou muitas vezes são apenas pessoas que querem os números, os cliques e os compartilhamentos porque querem fazer parte da conversa ou da validade da informação”, disse ele. “Eles não têm quaisquer padrões de ética, mas têm o mesmo tipo de distribuição.”

Nesse meio tempo, a rápida divulgação das notícias online e a concorrência com as redes sociais também aumentaram a pressão sobre as organizações jornalísticas para serem as primeiras a divulgar cada avanço, ao mesmo tempo em que eliminam alguns dos obstáculos que permitem informações equivocadas.

Uma página na web não só pode ser atualizada de maneira a eliminar qualquer vestígio de uma mensagem falsa, mas, quando muitas pessoas apenas se limitam a registrar qual o website em que estão lendo uma reportagem, a ameaça à reputação é significativamente menor que no jornal impresso. Em muitos casos, um fragmento de informação, uma fotografia ou um vídeo são simplesmente bons demais para checar.

Alastair Reid disse: “Agora talvez haja mais pressão junto a algumas organizações para agirem rapidamente, para clicar, para ser a primeira... E há, evidentemente, uma pressão comercial para ter aquele vídeo fantástico, aquela foto fantástica, para ser de maior interesse jornalístico, mais compartilhável e tudo isso pode se sobrepor ao desejo de ser certo.”

Adaptado de: <http://observatoriodaimprensa.com.br/terrorismo/videos-falsos-confundem-o-publico-e-a-imprensa/>.
(Publicado originalmente no jornal *The Guardian* em 23/3/2016. Acesso em 30/03/2016.)

Questão 26. De acordo com o texto,

- A () a divulgação deliberada de informações e vídeos falsos pela internet é um comportamento antiético.
- B () notícias veiculadas em redes sociais, como *Facebook* e *Twitter*, não merecem credibilidade por parte do leitor.
- C () as adaptações feitas em fotos normalmente são grosseiras e, por isso, despertam a desconfiança dos leitores.
- D () acontecimentos extremamente sérios são banalizados e propositalmente deturpados por organizações jornalísticas respeitáveis.
- E () a concorrência acirrada pela audiência é a única responsável pela eventual divulgação de dados incorretos pela imprensa.

Questão 27. De acordo com o texto, é **INCORRETO** afirmar que

- A () a reputação de um jornal impresso é mais vulnerável do que a de uma página na *web* quanto à divulgação de notícias falsas.
- B () interesses comerciais podem ser razões para a divulgação precipitada de fotos e vídeos na rede.
- C () as organizações jornalísticas deveriam ter exclusividade na divulgação de fatos violentos, como atos terroristas.
- D () falsas notícias são facilmente divulgadas e compartilhadas nas redes sociais por motivos diversos.
- E () as organizações jornalísticas de credibilidade também são responsáveis pela divulgação de notícias falsas.

Questão 28. Marque a opção que **NÃO** constitui causa de divulgação de informações falsas na internet por organizações jornalísticas respeitáveis, de acordo com o texto.

- A () A rapidez com que as informações são divulgadas *online*.
- B () A pressão para serem as primeiras a divulgar as novidades.
- C () A concorrência com as redes sociais.
- D () A credibilidade despertada pela boa qualidade das imagens falsas.
- E () A impossibilidade de retirada de algo já veiculado.

Questão 29. No primeiro período do sexto parágrafo, a palavra **QUE** constitui pronome relativo, **EXCETO** em

- A () [...] que é uma coalizão [...] (linha 21)
- B () [...] que se especializam [...] (linhas 21-22)
- C () [...] que parte do problema [...] (linha 22)
- D () [...] que publique em plataformas [...] (linha 23)
- E () [...] que são atingidas por uma organização jornalística. (linha 24)

A Questão 30 refere-se aos Textos 1 e 2.

Questão 30. Pode-se afirmar corretamente que tanto o Texto 1 quanto o Texto 2

- A () condenam a forma como veículos de comunicação menosprezam seu público.
- B () consideram que a mídia confunde o público com informações boas demais para serem questionadas.
- C () atribuem às redes sociais da internet um papel fundamental na formação de opinião.
- D () trazem exemplos de situações sensacionalistas utilizadas pela mídia.
- E () mencionam mais de um tipo de mídia no desenvolvimento de sua argumentação.

Observe a tirinha a seguir e responda as questões 31 e 32.

CALVIN E HAROLD

BY BILL WATTERSON



http://2.bp.blogspot.com/_wBWh8NQAZ78/TBWEMQ8147I/AAAAAAAAACE/zmfW9c8uAKk/s1600/Tirinha_Sensacionalismo.jpg.
(Acesso em 12/05/2016)

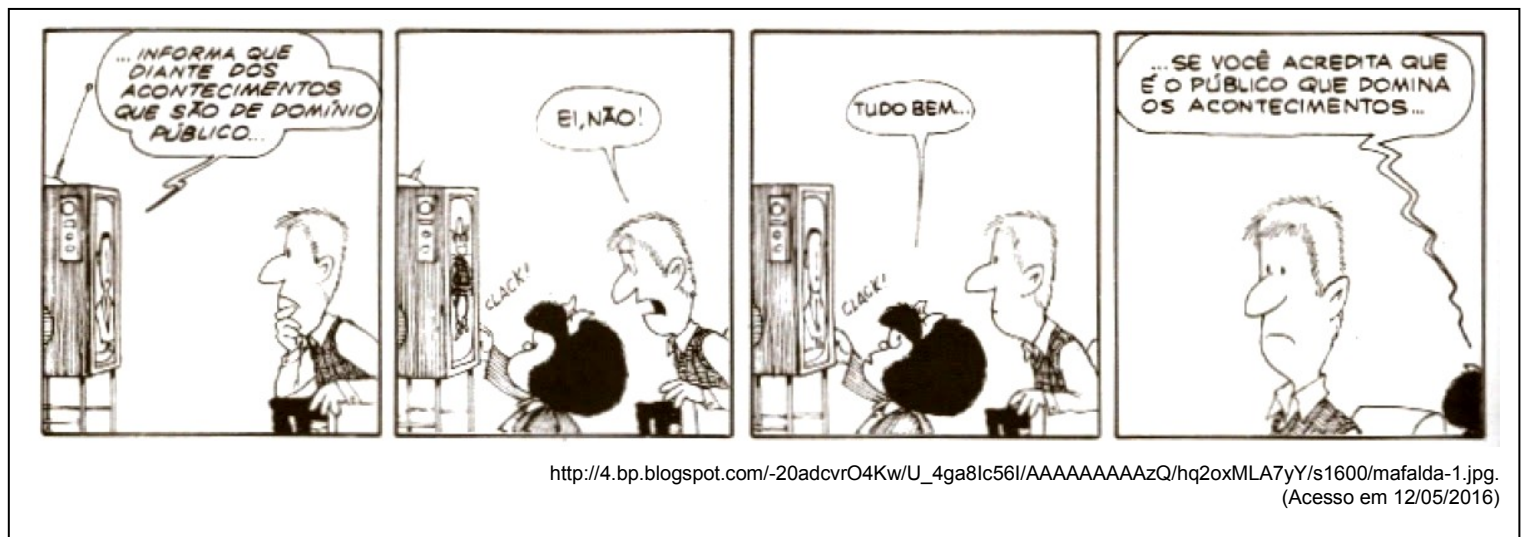
Questão 31. Que atitude típica de parte do público televisivo é reproduzida por Calvin, o garoto da tirinha?

- A () Assistir àquilo que critica.
- B () Assistir somente àquilo que está na moda.
- C () Mudar de opinião de acordo com o momento.
- D () Não criticar aquilo a que assiste.
- E () Interagir com o apresentador de TV.

Questão 32. Os dois primeiros quadros da tirinha criam no leitor uma expectativa de desfecho que não se concretiza, gerando daí o efeito de humor. Nesse contexto, a conjunção e estabelece a relação de

- A () conclusão.
- B () explicação.
- C () oposição.
- D () consequência.
- E () alternância.

Observe a tirinha que traz a personagem Mafalda, do cartunista Quino, e responda a Questão 33.



Questão 33. Considere as seguintes asserções:

- I. Mafalda atribui ao termo **domínio** um sentido diverso do veiculado pelo locutor da televisão.
- II. Na frase dita por Mafalda, o termo **público** constitui o sujeito responsável pela ação de dominar.
- III. A atitude e a fala de Mafalda demonstram que ela concorda com a ideia de que o público domina os acontecimentos.

Está(ão) correta(s)

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

Questão 34. Analisando as duas tirinhas, **NÃO** se pode afirmar que

- A () Calvin se revela incapaz de compreender o noticiário, diferentemente do pai de Mafalda.
- B () Calvin e Mafalda, apesar de crianças, são críticos em relação ao conteúdo televisivo.
- C () a reação de Calvin e a de Mafalda são diferentes diante do conteúdo televisivo.
- D () ambas tratam da relação entre telespectador e mídia televisiva.
- E () ambas apresentam personagens que questionam o noticiário veiculado pela TV.

Questão 35. O livro *Memórias de um sargento de milícias*, de Manuel Antônio de Almeida, mostra como, no Brasil, os agentes do poder costumam, por vezes, confundir as esferas do público e do privado. Como afirma o narrador, no capítulo XLV: “Já naquele tempo (e dizem que é defeito nosso) o empenho, o compadresco, eram uma mola de todo o movimento social”. No enredo, isso é ilustrado pelo comportamento de Vidigal, que

- A () teve, na infância, uma educação familiar muito permissiva, que lhe afrouxou o caráter.
- B () sempre foi, desde menino, resistente aos valores éticos ensinados pela escola e pela Igreja.
- C () teve expostas suas desventuras amorosas, sendo, muitas vezes, objeto da chacota coletiva.
- D () optou, por interesse, pela carreira de meirinho, respeitada e promissora na época.
- E () revelou ter um caráter não tão rígido ao ceder aos apelos de sua amante.

Questão 36. Na ficção romântica, em geral, o destino das personagens femininas é a felicidade pelo casamento ou a morte trágica. Nesse aspecto, *Til*, de José de Alencar, traz um final inovador, resultante do amadurecimento de Berta após conhecer a história de Besita, sua mãe. Podemos afirmar isso acerca do romance em questão, pois Berta

- A () recusa-se a se casar com Miguel quando descobre ser filha incógnita de Luís Galvão.
- B () abre mão do casamento, ainda que com algum sofrimento, optando por cuidar de Zana e Brás.
- C () aceita ser reconhecida legalmente como filha por Luís Galvão, mostrando-se mais flexível que a mãe.
- D () enfrenta o assédio de João Fera, que violentou Besita.
- E () assassina Ribeiro, como vingança pela morte da mãe.

Questão 37. O romance *Fogo morto*, de José Lins do Rego, apresenta um amplo painel social do interior paraibano no final do século XIX. Acerca das personagens, é correto dizer que

- A () os três principais senhores de engenho retratados são o Coronel Lula de Holanda, o Capitão José Paulino e o mestre José Amaro.
- B () o Coronel Lula de Holanda, explorando os escravos e tomando as terras de José Amaro, tornou-se o mais rico da Paraíba.
- C () o Capitão Vitorino é uma figura quixotesca, pois, mesmo ridicularizado pelo povo, luta contra os desmandos das autoridades.
- D () o líder cangaceiro Antônio Silvino consegue, no final, acabar com a injustiça praticada pelos senhores de engenho.
- E () o mestre José Amaro decide entrar para o bando de Antônio Silvino para se vingar do Coronel Lula de Holanda pelo que ele lhe fez.

Questão 38. Sobre o poema de Manuel Bandeira,

Irene no céu

Irene preta
Irene boa
Irene sempre de bom humor.

Imagino Irene entrando no céu:
- Licença, meu branco!
E São Pedro bonachão:
- Entra, Irene. Você não precisa
pedir licença.

(Em: *Libertinagem*. Rio de Janeiro: Pongetti, 1930.)

é **INCORRETO** afirmar que a relação afetiva entre o sujeito lírico e Irene

- A () faz com que a descrição dela seja permeada pela visão carinhosa dele.
- B () torna a linguagem mais coloquial, espelhando a ligação afetiva dos dois.
- C () é responsável pelo tratamento informal dado a uma entidade religiosa.
- D () é um mero disfarce da desigualdade entre brancos e negros.
- E () é, na visão dele, compartilhada até mesmo por São Pedro.

Questão 39. O poema abaixo é de Alcides Villaça.

Bach no céu

Para Manuel Bandeira

Imagino Johann Sebastian Bach entrando no céu:

- Com licença, São Pedro?
- Faz favor, João. Só não repare a bagunça.

(Em: *Ondas curtas*. São Paulo: Cosac Naify, 2014.)

Dada a explícita relação intertextual entre *Bach no céu* e *Irene no céu*, é correto afirmar que

- A () *Bach no céu*, por ser um poema dedicado a um grande compositor, se opõe frontalmente ao primeiro poema, dedicado a uma mulher simples.
- B () a linguagem, no poema de Villaça, é formal porque ele retrata um grande compositor.
- C () inexistente afetividade em *Bach no céu*, pois o sujeito lírico não conheceu Bach pessoalmente.
- D () a admiração do sujeito lírico por Bach não é, na visão dele, compartilhada por São Pedro.
- E () *Bach no céu* homenageia, ao mesmo tempo, Johann Sebastian Bach e Manuel Bandeira.

Questão 40. No poema de Maria Lúcia Alvim intitulado *Frasco de âmbar*, que possui uma atmosfera muito feminina,

- I. a voz lírica expressa-se de modo sentimental – daí o ponto de exclamação – revelando forte afeto do "eu" em relação ao "tu".
- II. a fala dirigida ao objeto contém um lamento pela sua perda, ocorrida apesar de todo o cuidado e apego que a ele foram dedicados.
- III. o teor metafórico do poema se reforça na associação estabelecida entre a volatilidade do perfume e o sentimento amoroso.

Frasco de âmbar

À força de guardar-te
evaporaste!

(Em: *Vivenda*. São Paulo: Duas Cidades, 1989.)

Está(ão) correta(s)

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

INSTRUÇÕES PARA A REDAÇÃO

Os textos e tirinhas lidos na prova tratam de um assunto em comum, focalizando, porém, diferentes aspectos. Tomando por base esse material, elabore um texto dissertativo em prosa, sustentando um ponto de vista sobre um desses aspectos.

- Não copie nem parafraseie os textos desta prova.
- Utilize apenas caneta azul ou preta e a folha própria para a redação, respeitando os limites das linhas.
- Use os espaços em branco destas provas como rascunho.
- A banca examinadora aceitará qualquer posicionamento ideológico do candidato.

Na avaliação de sua redação, serão considerados:

- a) clareza e consistência dos argumentos em defesa de um ponto de vista sobre o tema,
- b) coesão e coerência do texto e
- c) domínio do português padrão.

NOTAÇÕES

$\mathbb{R}$: conjunto dos números reais

$\mathbb{C}$: conjunto dos números complexos

i : unidade imaginária $i^2 = -1$

$\det M$: determinante da matriz M

M^{-1} : inversa da matriz M

MN : produto das matrizes M e N

$\overline{AB}$: segmento de reta de extremidades nos pontos A e B

$[a, b] = \{x \in \mathbb{R} : a \leq x \leq b\}$

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

Questão 1. Sejam X e Y dois conjuntos finitos com $X \subset Y$ e $X \neq Y$. Considere as seguintes afirmações:

I. Existe uma bijeção $f : X \rightarrow Y$.

II. Existe uma função injetora $g : Y \rightarrow X$.

III. O número de funções injetoras $f : X \rightarrow Y$ é igual ao número de funções sobrejetoras $g : Y \rightarrow X$.

É (são) verdadeira(s)

A () nenhuma delas.

B () apenas I.

C () apenas III.

D () apenas I e II.

E () todas.

Questão 2. O número de soluções da equação $(1 + \sec\theta)(1 + \operatorname{cosec}\theta) = 0$, com $\theta \in [-\pi, \pi]$, é

A () 0.

B () 1.

C () 2.

D () 3.

E () 4.

Questão 3. Sejam $a, b, c, d \in \mathbb{R}$. Suponha que a, b, c, d formem, nesta ordem, uma progressão geométrica e que $a, b/2, c/4, d - 140$ formem, nesta ordem, uma progressão aritmética. Então, o valor de $d - b$ é

A () -140 .

B () -120 .

C () 0.

D () 120.

E () 140.

Questão 4. O maior valor de $\operatorname{tg} x$, com $x = \frac{1}{2}\arcsen(\frac{3}{5})$ e $x \in [0, \frac{\pi}{2}]$, é

A () $1/4$.

B () $1/3$.

C () $1/2$.

D () 2.

E () 3.

Questão 5. Considere a reta $r: y = 2x$. Seja $A = (3, 3)$ o vértice de um quadrado $ABCD$, cuja diagonal $\overline{BD}$ está contida em r . A área deste quadrado é

A () $\frac{9}{5}$.

B () $\frac{12}{5}$.

C () $\frac{18}{5}$.

D () $\frac{21}{5}$.

E () $\frac{24}{5}$.

Questão 6. Considere o sistema de equações

$$S \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{27}{y^2} + \frac{8}{z^3} = 3 \\ \frac{4}{x} + \frac{81}{y^2} + \frac{40}{z^3} = 10 \\ \frac{2}{x} + \frac{54}{y^2} + \frac{24}{z^3} = 7 \end{cases}.$$

Se (x, y, z) é uma solução real de S , então $|x| + |y| + |z|$ é igual a

- A () 0. B () 3. C () 6. D () 9. E () 12.

Questão 7. O número de soluções inteiras da inequação $0 \leq x^2 - |3x^2 + 8x| \leq 2$ é

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

Questão 8. Sejam $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ e $B = \{-1, -2, -3, -4, -5\}$. Se $C = \{xy : x \in A \text{ e } y \in B\}$, então o número de elementos de C é

- A () 10. B () 11. C () 12. D () 13. E () 14.

Questão 9. Sejam $S_1 = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : y \geq ||x| - 1|\}$ e $S_2 = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 + (y + 1)^2 \leq 25\}$. A área da região $S_1 \cap S_2$ é

- A () $\frac{25}{4}\pi - 2$. B () $\frac{25}{4}\pi - 1$. C () $\frac{25}{4}\pi$. D () $\frac{75}{4}\pi - 1$. E () $\frac{75}{4}\pi - 2$.

Questão 10. Sejam a, b, c, d números reais positivos e diferentes de 1. Das afirmações:

I. $a^{(\log_c b)} = b^{(\log_c a)}$.

II. $\left(\frac{a}{b}\right)^{\log_d c} \left(\frac{b}{c}\right)^{\log_d a} \left(\frac{c}{a}\right)^{\log_d b} = 1$.

III. $\log_{ab}(bc) = \log_a c$

é (são) verdadeira(s)

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

Questão 11. Sejam $D = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ e $P = \begin{bmatrix} 7 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 5 \end{bmatrix}$.

Considere $A = P^{-1}DP$. O valor de $\det(A^2 + A)$ é

- A () 144. B () 180. C () 240. D () 324. E () 360.

Questão 12. Considere dois círculos no primeiro quadrante:

- C_1 com centro (x_1, y_1) , raio r_1 e área $\frac{\pi}{16}$.
- C_2 com centro (x_2, y_2) , raio r_2 e área 144π .

Sabendo que (x_1, y_1, r_1) e (x_2, y_2, r_2) são duas progressões geométricas com somas dos termos iguais a $\frac{7}{4}$ e 21, respectivamente, então a distância entre os centros de C_1 e C_2 é igual a

- A () $\frac{\sqrt{123}}{2}$. B () $\frac{\sqrt{129}}{2}$. C () $\frac{\sqrt{131}}{2}$. D () $\frac{\sqrt{135}}{2}$. E () $\frac{\sqrt{137}}{2}$.

Questão 13. Das afirmações:

- Todo número inteiro positivo pode ser escrito, de maneira única, na forma $2^{k-1}(2m-1)$, em que k e m são inteiros positivos.
- Existe um número $x \in [0, \pi/2]$ de tal modo que os números $a_1 = \sin x$, $a_2 = \sin(x + \pi/4)$, $a_3 = \sin(x + \pi/2)$ e $a_4 = \sin(x + 3\pi/4)$ estejam, nesta ordem, em progressão geométrica.
- Existe um número inteiro primo p tal que $\sqrt{p}$ é um número racional.

é (são) verdadeira(s)

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

Questão 14. Com os elementos $1, 2, \dots, 10$ são formadas todas as sequências $(a_1, a_2, \dots, a_7)$. Escolhendo-se aleatoriamente uma dessas sequências, a probabilidade de a sequência escolhida não conter elementos repetidos é

- A () $\frac{7!}{10^7 \cdot 3!}$. B () $\frac{10!}{10^7 \cdot 3!}$. C () $\frac{3!}{10^7 \cdot 7!}$. D () $\frac{10!}{10^3 \cdot 7!}$. E () $\frac{10!}{10^7}$.

Questão 15. Considere a equação $(a - bi)^{501} = \frac{2(a + bi)}{(a^2 + b^2)^{250} + 1}$.

O número de pares ordenados $(a, b) \in \mathbb{R}^2$ que satisfazem a equação é

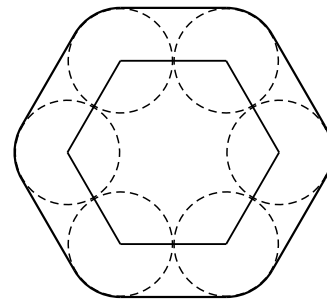
- A () 500. B () 501. C () 502. D () 503. E () 504.

Questão 16. Seja ABC um triângulo cujos lados $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ e $\overline{BC}$ medem 6 cm, 8 cm e 10 cm, respectivamente. Considere os pontos M e N sobre o lado $\overline{BC}$ tais que $\overline{AM}$ é a altura relativa a $\overline{BC}$ e N é o ponto médio de $\overline{BC}$. A área do triângulo AMN , em cm^2 , é

- A () 3,36. B () 3,60. C () 4,20. D () 4,48. E () 6,72.

Questão 17. Seis circunferências de raio 5 cm são tangentes entre si duas a duas e seus centros são vértices de um hexágono regular, conforme a figura abaixo. O comprimento de uma correia tensionada que envolve externamente as seis circunferências mede, em cm,

- A () $18 + 3\pi$.
B () $30 + 10\pi$.
C () $18 + 6\pi$.
D () $60 + 10\pi$.
E () $36 + 6\pi$.



Questão 18. O lugar geométrico dos pontos $(a, b) \in \mathbb{R}^2$ tais que a equação, em $z \in \mathbb{C}$,

$$z^2 + z + 2 - (a + ib) = 0$$

possua uma raiz puramente imaginária é

- A () uma circunferência.
B () uma parábola.
C () uma hipérbole.
D () uma reta.
E () duas retas paralelas.

Questão 19. Um atirador dispõe de três alvos para acertar. O primeiro deste encontra-se a 30m de distância; o segundo, a 40m; o terceiro alvo, a 60m. Sabendo que a probabilidade de o atirador acertar o alvo é inversamente proporcional ao quadrado da distância e que a probabilidade de ele acertar o primeiro alvo é de $2/3$, então a probabilidade de acertar ao menos um dos alvos é

- A () $\frac{120}{160}$. B () $\frac{119}{154}$. C () $\frac{110}{144}$. D () $\frac{105}{135}$. E () $\frac{119}{144}$.

Questão 20. Considere o triângulo ABC , em que os segmentos $\overline{AC}$, $\overline{CB}$ e $\overline{AB}$ medem, respectivamente, 10 cm, 15 cm e 20 cm. Seja D um ponto do segmento $\overline{AB}$ de tal modo que $\overline{CD}$ é bissetriz do ângulo $\hat{ACB}$ e seja E um ponto do prolongamento de $\overline{CD}$, na direção de D , tal que $D\hat{B}E = D\hat{C}B$. A medida, em cm, de $\overline{CE}$ é

- A () $\frac{11\sqrt{6}}{3}$. B () $\frac{13\sqrt{6}}{3}$. C () $\frac{17\sqrt{6}}{3}$. D () $\frac{20\sqrt{6}}{3}$. E () $\frac{25\sqrt{6}}{3}$.

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

Questão 21. Considere as retas de equações

$$r: y = \sqrt{2}x + a \quad \text{e} \quad s: y = bx + c,$$

em que a, b, c são reais. Sabendo que r e s são perpendiculares entre si, com r passando por $(0, 1)$ e s , por $(\sqrt{2}, 4)$, determine a área do triângulo formado pelas retas r , s e o eixo x .

Questão 22. Determine todos os valores reais de x que satisfazem a inequação $4^{3x-1} > 3^{4x}$.

Questão 23. Considere o polinômio

$$p(x) = x^4 - (1 + 2\sqrt{3})x^3 + (3 + 2\sqrt{3})x^2 - (1 + 4\sqrt{3})x + 2.$$

a) Determine os números reais a e b tais que $p(x) = (x^2 + ax + 1)(x^2 + bx + 2)$.

b) Determine as raízes de $p(x)$.

Questão 24. Sejam A e B dois conjuntos com 3 e 5 elementos, respectivamente. Quantas funções sobrejetivas $f: B \rightarrow A$ existem?

Questão 25. Sejam $A = \{1, 2, \dots, 29, 30\}$ o conjunto dos números inteiros de 1 a 30 e (a_1, a_2, a_3) uma progressão geométrica crescente com elementos de A e razão $q > 1$.

a) Determine todas as progressões geométricas (a_1, a_2, a_3) de razão $q = \frac{3}{2}$.

b) Escreva $q = \frac{m}{n}$, com $m, n \in \mathbb{Z}$ e $\text{mdc}(m, n) = 1$. Determine o maior valor possível para n .

Questão 26. Esboce o gráfico da função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dada por

$$f(x) = \left| 2^{-|x|} - \frac{1}{2} \right|.$$

Questão 27. Determine todos os valores reais de a para os quais o seguinte sistema linear é impossível:

$$\begin{cases} x + ay + z = 2 \\ -x - 2y + 3z = -1 \\ 3x + az = 5 \end{cases}.$$

Questão 28. Um triângulo retângulo com hipotenusa $c = 2(1 + \sqrt{6})$ está circunscrito a um círculo de raio unitário. Determine a área total da superfície do cone obtido ao girar o triângulo em torno do seu maior cateto.

Questão 29. Determine o conjunto das soluções reais da equação $3\operatorname{cosec}^2\left(\frac{x}{2}\right) - \operatorname{tg}^2 x = 1$.

Questão 30. Considere o cubo $ABCDEFGH$ de aresta 2 tal que: $ABCD$ é o quadrado da base inferior; $EFGH$, o quadrado da base superior e $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$ e $\overline{DH}$ são as arestas verticais. Sejam L , M e N os pontos médios das arestas $\overline{AB}$, $\overline{CG}$ e $\overline{GH}$, respectivamente. Determine a área do triângulo LMN .

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

VESTIBULAR 2017



PROVA DE QUÍMICA

INSTRUÇÕES

1. Esta prova tem duração de **quatro horas**.
2. Não é permitido deixar o local de exame antes de decorridas **duas horas** do início da prova.
3. Você poderá usar **apenas** lápis (ou lapiseira), caneta preta de material transparente, borracha e régua. **É proibido portar qualquer outro material escolar.**
4. Esta prova é composta de **20 questões de múltipla escolha** (numeradas de 01 a 20) e de **10 questões dissertativas** (numeradas de 21 a 30).
5. As 20 questões de múltipla escolha correspondem a 50% do valor da prova e as questões dissertativas, aos 50% restantes.
6. Você recebeu este **caderno de questões e um caderno de soluções com duas folhas de rascunho**. Verifique se o caderno de questões está completo.
7. Numere sequencialmente de 21 a 30, a partir do verso da capa, cada página do caderno de soluções. O número atribuído a cada página corresponde ao da questão a ser resolvida. **Não** escreva no verso da parte superior da capa (região sombreada) do caderno de soluções. As **folhas centrais coloridas** deverão ser utilizadas **apenas como rascunho** e, portanto, **não** devem ser numeradas e **nem** destacadas pelo candidato.
8. Cada questão de múltipla escolha admite **uma única** resposta.
9. As resoluções das questões dissertativas, numeradas de 21 a 30, podem ser feitas a lápis e devem ser apresentadas de forma clara, concisa e completa. Respeite a ordem e o espaço disponível no caderno de soluções. Sempre que possível, use desenhos e gráficos.
10. Antes do final da prova, você receberá uma **folha de leitura óptica, destinada à transcrição das questões numeradas de 1 a 20**. Usando **caneta preta de material transparente**, assinale a opção correspondente à resposta de cada uma das questões de múltipla escolha. Você deve preencher todo o campo disponível para a resposta, sem extrapolar-lhe os limites, conforme instruções na folha de leitura óptica.
11. Cuidado para não errar no preenchimento da folha de leitura óptica. Se isso ocorrer, avise o fiscal, que lhe fornecerá uma folha extra, com o cabeçalho devidamente preenchido.
12. **Não haverá tempo suplementar para o preenchimento da folha de leitura óptica.**
13. Na última página do caderno de soluções, existe uma reprodução da folha de leitura óptica, que deverá ser preenchida com um simples traço a lápis durante a realização da prova.
14. A **não devolução** do caderno de soluções, do caderno de questões e/ou da folha de leitura óptica implicará a **desclassificação do candidato**.
15. No dia 20/12/2016, a partir das 10:00 horas, o gabarito da parte objetiva desta prova estará disponibilizado no *site* do ITA (www.vestibular.ita.br).
16. **Aguarde o aviso para iniciar a prova. Ao terminá-la, avise o fiscal e aguarde-o no seu lugar.**

CONSTANTES

Constante de Avogadro (N_A)	=	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Faraday (F)	=	$9,65 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ A} \cdot \text{s} \cdot \text{mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ J} \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
Volume molar de gás ideal	=	$22,4 \text{ L (CNTP)}$
Carga elementar	=	$1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Constante dos gases (R)	=	$8,21 \times 10^{-2} \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 1,98 \text{ cal} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 62,4 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
Constante gravitacional (g)	=	$9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
Constante de Planck (h)	=	$6,626 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$
Velocidade da luz no vácuo	=	$3,0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

DEFINIÇÕES

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

$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$. $\ln 2 = 0,693$

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 = $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (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 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

MASSAS MOLARES

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
H	1	1,01	Cl	17	35,45
He	2	4,00	K	19	39,10
Be	4	9,01	Cr	24	52,00
B	5	10,81	Mn	25	54,94
C	6	12,01	Fe	26	55,85
N	7	14,01	Ni	28	58,69
O	8	16,00	Cu	29	63,55
F	9	19,00	Zn	30	65,38
Na	11	22,99	Br	35	79,90
Mg	12	24,31	Pd	46	106,42
Al	13	26,98	Ag	47	107,87
Si	14	28,09	Xe	54	131,30
P	15	30,97	Pt	78	195,08
S	16	32,06	Hg	80	200,59

Questão 1. Pode-se utilizar metais de sacrifício para proteger estruturas de aço (tais como pontes, antenas e cascos de navios) da corrosão eletroquímica. Considere os seguintes metais:

I. Alumínio

II. Magnésio

III. Paládio

IV. Sódio

V. Zinco

Assinale a opção que apresenta o(s) metal(is) de sacrifício que pode(m) ser utilizado(s).

A () Apenas I, II e V.

B () Apenas I e III.

C () Apenas II e IV.

D () Apenas III e IV.

E () Apenas V.

Questão 2. A reação do mercúrio metálico com excesso de ácido sulfúrico concentrado a quente produz um gás mais denso do que o ar. Dois terços deste gás são absorvidos e reagem completamente com uma solução aquosa de hidróxido de sódio, formando 12,6 g de um sal. A solução de ácido sulfúrico utilizada tem massa específica igual a $1,75 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ e concentração de 80 % em massa. Assinale a alternativa que apresenta o volume consumido da solução de ácido sulfúrico, em cm^3 .

A () 11

B () 21

C () 31

D () 41

E () 51

Questão 3. Um frasco fechado contém dois gases cujo comportamento é considerado ideal: hidrogênio molecular e monóxido de nitrogênio. Sabendo que a pressão parcial do monóxido de nitrogênio é igual a $\frac{3}{5}$ da pressão parcial do hidrogênio molecular, e que a massa total da mistura é de 20 g, assinale a alternativa que fornece a porcentagem em massa do hidrogênio molecular na mistura gasosa.

- A () 4% B () 6% C () 8% D () 10% E () 12%

Questão 4. A reação química genérica $X \rightarrow Y$ tem lei de velocidade de primeira ordem em relação ao reagente X. À medida que a reação ocorre a uma temperatura constante, é ERRADO afirmar que

- A () a constante de velocidade da reação não se altera.
 B () o tempo de meia-vida do reagente X permanece constante.
 C () a energia de ativação da reação não se altera.
 D () a velocidade da reação permanece constante.
 E () a ordem de reação não se altera.

Questão 5. Barreiras térmicas de base cerâmica são empregadas em projetos aeroespaciais. Considere os materiais a seguir:

- I. BN II. Fe_2O_3 III. NaN_3 IV. Na_2SiO_3 V. SiC

Assinale a opção que apresenta o(s) material(is) geralmente empregado(s) como componente(s) principal(is) de barreiras térmicas em projetos aeroespaciais.

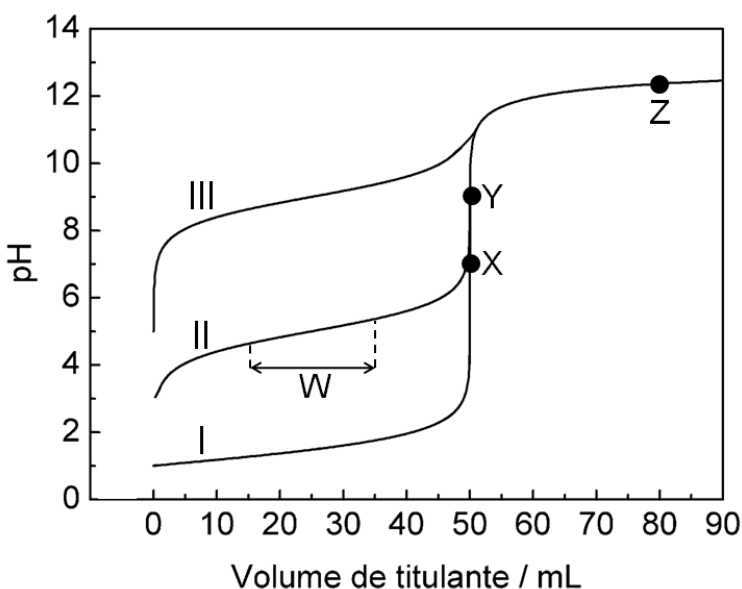
- A () Apenas I e V. B () Apenas II. C () Apenas III.
 D () Apenas III e IV. E () Apenas V.

Questão 6. A adição de certa massa de etanol em água diminui a temperatura de congelamento do solvente em $18,6^\circ\text{C}$. Sabendo que a constante crioscópica da água é de $1,86^\circ\text{C}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$, assinale a porcentagem em massa do etanol nesta mistura.

- A () 10,0 %. B () 18,6 %. C () 25,0 %. D () 31,5 %. E () 46,0 %.

Questão 7. Na figura ao lado são respectivamente apresentadas as curvas de titulação de 50 mL de soluções aquosas $0,1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ dos ácidos I, II e III, tituladas com uma solução aquosa $0,1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ em NaOH. Baseado nas informações contidas na figura, assinale opção ERRADA.

- A () A constante de ionização do ácido III é aproximadamente 10^{-9} .
 B () A região W da curva de titulação do ácido II é uma região-tampão.
 C () No ponto X o pH da solução I é igual ao pK_a do ácido I.
 D () O ponto Y é o ponto de equivalência do ácido II.
 E () No ponto Z, para todos os ácidos o pH só depende da quantidade em excesso de OH^- adicionada.

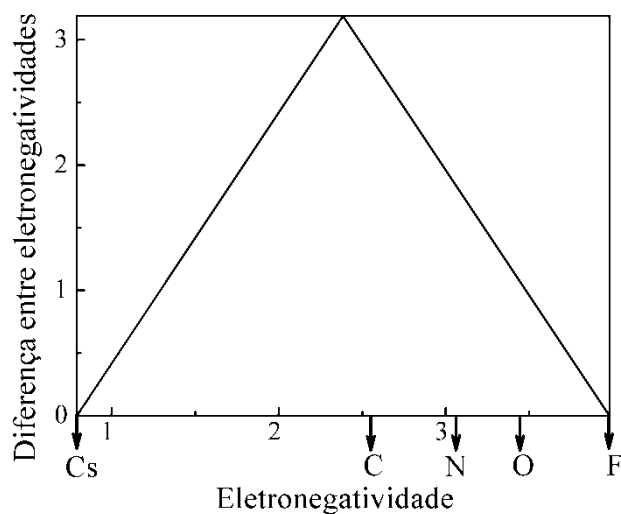


Questão 8. Considere duas soluções, X e Y, de um mesmo soluto genérico. A solução X tem 49% em massa do soluto, enquanto a solução Y possui 8% em massa do mesmo soluto. Quer-se obter uma terceira solução, que tenha 20% em massa deste soluto, a partir da mistura de um volume V_X da solução X com um volume V_Y da solução Y. Considerando que todas as soluções envolvidas exibem comportamento ideal, assinale a opção que apresenta a razão V_X/V_Y CORRETA.

- A () 12/29. B () 29/12. C () 19/12. D () 12/19. E () 8/49.

Questão 9. O diagrama de van Arkel-Ketelaar apresenta uma visão integrada das ligações químicas de compostos binários, representando os três tipos clássicos de ligação nos vértices de um triângulo. Os vértices esquerdo e direito da base correspondem, respectivamente, aos elementos menos e mais eletronegativos, enquanto o vértice superior do triângulo representa o composto puramente iônico. Com base no diagrama, assinale a opção que apresenta o composto binário de maior caráter covalente.

- A () CCl_4 B () C_3N_4 C () CO_2
D () NO E () OF_2



Questão 10. São feitas as seguintes proposições a respeito de reações químicas orgânicas:

- I. Etanoato de etila com amônia forma etanamida e etanol.
II. Ácido etanóico com tricloreto de fósforo, a quente, forma cloreto de etanoíla.
III. n-Butilbenzeno com permanganato de potássio, a quente, forma ácido benzóico e dióxido de carbono.

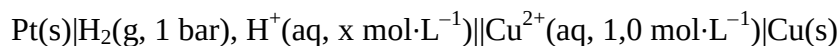
Das proposições acima, está(ão) CORRETA(S)

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

Questão 11. Em relação às funções termodinâmicas de estado de um sistema, assinale a proposição ERRADA.

- A () A variação de energia interna é nula na expansão de n mols de um gás ideal a temperatura constante.
B () A variação de energia interna é maior do que zero em um processo endotérmico a volume constante.
C () A variação de entalpia é nula em um processo de várias etapas em que os estados inicial e final são os mesmos.
D () A variação de entropia é maior do que zero em um processo endotérmico a pressão constante.
E () A variação de entropia é nula quando n mols de um gás ideal sofrem expansão livre contra pressão externa nula.

Questão 12. A 25 °C, o potencial da pilha descrita abaixo é de 0,56 V. Sendo $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = + 0,34 \text{ V}$, assinale a opção que indica aproximadamente o valor do pH da solução.

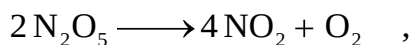


- A () 6,5 B () 5,7 C () 3,7 D () 2,0 E () 1,5

Questão 13. A pressão de vapor da água pura é de 23,8 torr a 25 °C. São dissolvidos 10,0 g de cloreto de sódio em 100,0 g de água pura a 25 °C. Assinale a opção que indica o valor do abaixamento da pressão de vapor da solução, em torr.

- A () 22,4 B () 11,2 C () 5,6 D () 2,8 E () 1,4

Questão 14. Considere que a decomposição do N_2O_5 , representada pela equação química global



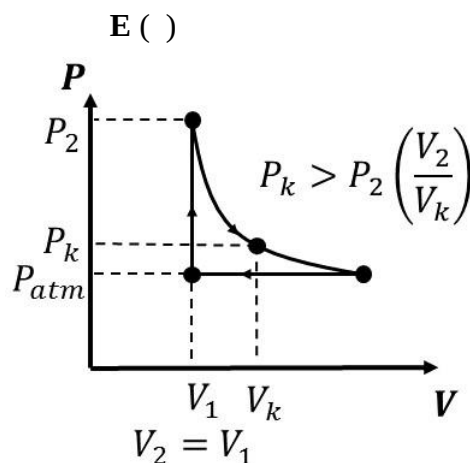
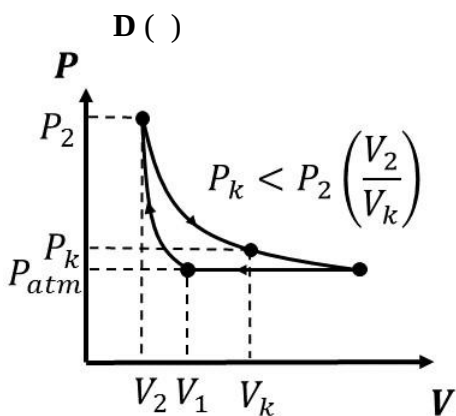
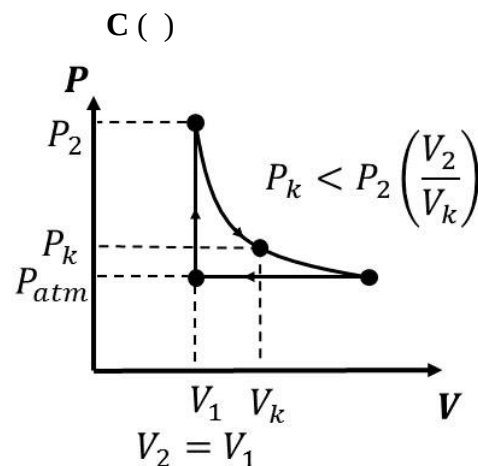
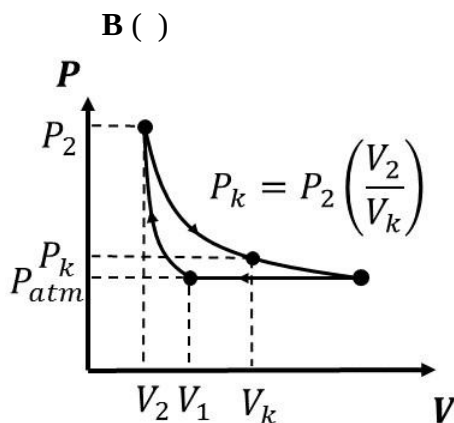
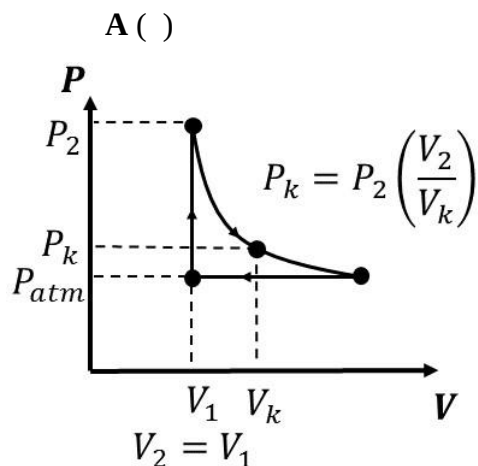
apresente lei de velocidade de primeira ordem. No instante inicial da reação, a concentração de N_2O_5 é de $0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ e a velocidade de consumo desta espécie é de $0,022 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Assinale a opção que apresenta o valor da constante de velocidade da reação global, em min^{-1} .

- A () 0,0022 B () 0,011 C () 0,022 D () 0,11 E () 0,22

Questão 15. Um motor pulso-jato é uma máquina térmica que pode ser representada por um ciclo termodinâmico ideal de três etapas:

- I. Aquecimento isocórico (combustão).
- II. Expansão adiabática (liberação de gases).
- III. Compressão isobárica (rejeição de calor a pressão atmosférica).

Considerando que essa máquina térmica opere com gases ideais, indique qual dos diagramas pressão *versus* volume a seguir representa o seu ciclo termodinâmico.



Questão 16. Deseja-se depositar uma camada de 0,85 g de níquel metálico no catodo de uma célula eletrolítica, mediante a passagem de uma corrente elétrica de 5 A através de uma solução aquosa de nitrato de níquel. Assinale a opção que apresenta o tempo necessário para esta deposição, em minutos.

- A () 4,3 B () 4,7 C () 5,9 D () 9,3 E () 17,0

Questão 17. Considere as seguintes proposições para espécies químicas no estado gasoso:

- I.** A energia de ionização do íon Be^{3+} é maior do que a do íon He^+ .
II. O momento dipolar elétrico total da molécula de XeF_4 é maior do que o da molécula de XeF_2 .
III. A energia necessária para quebrar a molécula de F_2 é maior do que a energia necessária para quebrar a molécula de O_2 .
IV. A energia do orbital 2s do átomo de berílio é igual à energia do orbital 2s do átomo de boro.

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

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

Questão 18. Considere as proposições a seguir:

- I.** A reação do ácido butanóico com a metilamina forma N-metil-butanamida.
II. A reação do ácido propanóico com 1-propanol forma propanoato de propila.
III. 3-etil-2,2-dimetil-pentano é um isômero estrutural do 2,2,3,4-tetrametil-pentano.
IV. O 2-propanol é um composto quiral.

Das proposições acima estão CORRETAS

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

Questão 19. Assinale a opção que indica a técnica de química analítica empregada em etilômetros (bafômetros) que utilizam dicromato de potássio.

- A () Calorimetria. B () Densimetria. C () Fotometria.
D () Gravimetria. E () Volumetria.

Questão 20. São feitas as seguintes proposições a respeito dos hidrocarbonetos cuja fórmula molecular é C_5H_{10} :

- I.** Existem apenas seis isômeros do C_5H_{10} .
II. Pelo menos um dos isômeros do C_5H_{10} é quiral.
III. Em condições ambiente e na ausência de luz todos os isômeros do C_5H_{10} são capazes de descolorir água de bromo.

Das proposições acima é (são) CORRETA(S)

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

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. Gás cloro é borbulhado em uma solução aquosa concentrada de NaOH a quente, obtendo-se dois ânions X e Y.

- a) Quais são estas espécies X e Y ?
- b) Com a adição de solução aquosa de nitrato de prata poder-se-ia identificar estes ânions? Justifique sua resposta utilizando equações químicas e descrevendo as características do(s) produto(s) formado(s).

Questão 22. Ambos os íons sulfeto e sulfito reagem, em meio ácido, com o íon bromato, provocando o aparecimento de uma coloração no meio reacional.

- a) Escreva as equações químicas balanceadas que representam as reações que provocam o aparecimento de coloração no meio reacional.
- b) Escreva a equação química balanceada que representa a reação envolvendo o sulfito quando há excesso do agente redutor. Nestas condições, explique o que ocorre com a coloração do meio reacional.

Questão 23. A reação do benzeno com cloreto de metila, catalisada por cloreto de alumínio, forma um produto orgânico X.

- a) Escreva, utilizando fórmulas estruturais, a equação química que representa a síntese de TNT (trinitrotolueno) a partir do produto X, incluindo as condições experimentais de síntese.
- b) Escreva o nome sistemático, segundo a IUPAC, do isômero mais estável do TNT.
- c) Sabendo que a sensibilidade à fricção e ao impacto do TNT está relacionada à presença de diferentes distâncias intermoleculares no sólido, em que condições a sensibilidade do TNT é minimizada?

Questão 24. Após inalar ar na superfície, uma pessoa mergulha até uma profundidade de 200 m, em apneia, sem exalar. Desconsiderando as trocas gasosas que ocorrem nos alvéolos pulmonares, calcule a pressão parcial do nitrogênio e do oxigênio do ar contido no pulmão do mergulhador.

Questão 25. Com base no fato de que o esmalte dentário é sujeito à desmineralização, explique

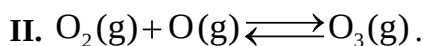
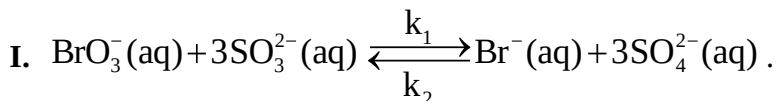
- a) como se forma o ácido láctico na saliva humana.
- b) como o ácido láctico provoca a desmineralização.
- c) como a uréia contida na saliva ajuda a proteger contra a desmineralização do esmalte dentário causada pelo ácido láctico.

Questão 26. Descreva a síntese da uréia, desenvolvida por Wöhler em 1828, a partir do cianeto de prata, oxigênio molecular e cloreto de amônio.

Questão 27. Considere que a radiação de comprimento de onda igual a 427 nm seja usada no processo de fotossíntese para a produção de glicose. Suponha que esta radiação seja a única fonte de energia para este processo. Considere também que o valor da variação de entalpia padrão da reação de produção de glicose, a 25 °C, seja igual a $+2808 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

- a) Escreva a equação que representa a reação química de produção de um mol de glicose pelo processo de fotossíntese.
- b) Calcule a variação de entalpia envolvida na produção de uma molécula de glicose, via fotossíntese, a 25 °C.
- c) Calcule a energia de um fóton de radiação com comprimento de onda de 427 nm.
- d) Quantos destes fótons (427 nm), no mínimo, são necessários para produzir uma molécula de glicose?

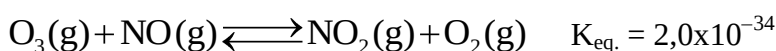
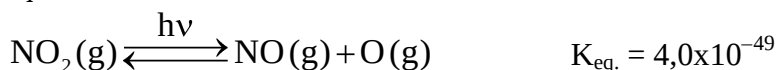
Questão 28. Considere as reações químicas reversíveis **I** e **II**:



A respeito das reações **I** e **II** responda às solicitações dos itens **a** e **b**, respectivamente:

a) Sabendo que a reação **I** ocorre em meio ácido e que a sua reação direta é sujeita à lei de velocidade dada por $v = k_1 [\text{BrO}_3^-][\text{SO}_3^{2-}][\text{H}^+]$, expresse a lei de velocidade para a reação reversa.

b) Calcule a constante de equilíbrio da reação **II** dadas as seguintes reações e suas respectivas constantes de equilíbrio:



Questão 29. Sobre um motor pulso jato como o apresentado na **Questão 15**, considere verdadeiras as seguintes afirmações:

- I.** A temperatura de fusão do material que compõe a câmara de combustão é 1500 K, e acima de 1200 K o material do motor começa a sofrer desgaste considerável pelos gases de combustão;
- II.** O material do motor resiste a pressões de até 30 atm;
- III.** O motor opera, em cada ciclo termodinâmico, com 0,2 mol de uma mistura de gases com comportamento ideal, iniciando o ciclo em pressão atmosférica e a temperatura de 300 K.

a) A partir destas informações e considerando que se deseja obter, de forma segura, o máximo de trabalho por ciclo, quais devem ser a pressão e a temperatura no ponto de intersecção entre os processos I e II do ciclo termodinâmico (vide **Questão 15**)?

b) Na mistura de gases que opera em cada ciclo há uma fração de combustível, o qual tem a reação de combustão dada por:



em que Q_V é o calor liberado a volume constante, por grama de metano. Considerando a capacidade calorífica molar a volume constante da mistura de gases igual a $25 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, qual é a massa de metano utilizada pelo ciclo projetado no item anterior?

Questão 30. Considere as substâncias o-diclorobenzeno e p-diclorobenzeno.

- a)** Escreva as fórmulas estruturais de ambas as substâncias.
- b)** Para ambas as substâncias, forneça um nome sistemático diferente daquele informado no enunciado.
- c)** Qual das duas substâncias tem maior ponto de ebulição? Justifique sua resposta.