



# PROCESSO SELETIVO À MOBILIDADE ACADÊMICA 2024 – MOBA 2024

EDITAL Nº 06/2023 – COPERPS, DE 10 DE OUTUBRO DE 2023

## BOLETIM DE QUESTÕES

Nome: \_\_\_\_\_ Nº de Inscrição: \_\_\_\_\_

15 DE NOVEMBRO DE 2023

### ÁREA I – CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**Agronomia; Arquitetura e Urbanismo; Ciência da Computação; Ciência e Tecnologia; Ciências Naturais; Desenvolvimento Rural; Engenharia Biomédica; Engenharia Civil; Engenharia da Computação; Engenharia de Alimentos; Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo; Engenharia de Pesca; Engenharia de Telecomunicações; Engenharia Elétrica; Engenharia Ferroviária e Logística; Engenharia Florestal; Engenharia Mecânica; Engenharia Naval; Engenharia Química; Engenharia Sanitária e Ambiental; Estatística; Física; Geofísica; Geologia; Lic. em Ciências, Matemática e Linguagem; Matemática; Meteorologia; Oceanografia; Química; Química Industrial e Sistema de Informação.**

#### LEIA COM MUITA ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES SEGUINTE.

- 1 Confira se o **Boletim** que você recebeu corresponde à área e ao curso no qual você está inscrito, conforme consta no seu cartão de inscrição e cartão resposta. Caso contrário comunique ao fiscal de sala.
- 2 Este **Boletim** contém a **PROVA OBJETIVA**. O **Boletim de Questões** consistirá de **40 (quarenta) questões de múltipla escolha**, sendo **8 (oito) questões de Língua Portuguesa, 8 (oito) questões de Física, 8 (oito) questões de Química, e 16 (dezesesseis) questões de Matemática**. Cada questão objetiva apresenta 5 (cinco) alternativas. Identificadas por **(A), (B), (C), (D) e (E)**, das quais apenas uma é correta.
- 3 Confira se, além deste **Boletim**, você recebeu o **Cartão-Resposta**, destinado à marcação das respostas das questões objetivas.
- 4 É necessário conferir se a prova está completa e sem falhas, bem como se seu nome e o número de sua inscrição conferem com os dados contidos no **Cartão-Resposta**. Em caso de divergência, comunique imediatamente o fiscal de sala. O **Cartão-Resposta** só será substituído se nele for constatado falha de impressão.
- 5 Será de exclusiva responsabilidade do candidato a certificação de que o **Cartão-Resposta** que lhe for entregue no dia da prova é realmente o seu. Não deverá ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou danificado de qualquer modo. Após a conferência, assine seu nome no espaço próprio do **Cartão-Resposta**.
- 6 No **Cartão-Resposta** não serão computadas as questões cujas alternativas estiverem sem marcação, com marcação a lápis (grafite), com mais de uma alternativa marcada e aquelas que contiverem qualquer espécie de corretivo sobre as alternativas. A marcação do **Cartão-Resposta** deve ser feita com **caneta esferográfica de tinta preta ou azul**.
- 7 O **Cartão-Resposta** será o único documento considerado para a correção. O **Boletim de Questões** deve ser usado apenas como rascunho e não valerá, sob hipótese alguma, para efeito de correção.
- 8 A Prova Objetiva terá **início às 15h e término às 18h**, observado o horário de Belém - Pará.
- 9 O candidato deverá permanecer obrigatoriamente no local de realização da prova por, no mínimo, **uma hora** após o início da prova. Ao terminar a prova, o candidato deverá entregar ao fiscal de sala o **Boletim de Questões** e o **Cartão-Resposta**, e assinar a lista de presença.
- 10 O(A) candidato(a) poderá levar o Boletim de Questões quando faltar 30 minutos para o término das provas.
- 11 Os(As) três últimos(as) candidatos(as) devem permanecer na sala de aplicação de prova até que os(as) três considerem concluídas suas provas, com obediência do horário de término da prova.

**Boa Prova!**



MARQUE A ÚNICA ALTERNATIVA CORRETA NAS QUESTÕES DE 1 A 40.

## LÍNGUA PORTUGUESA


Texto base para as questões de 1 a 3

### 1 Cordão de girassol: desenho identifica pessoas com deficiências 2 ocultas ou não aparentes; entenda

3 Lei que institui o símbolo foi sancionada nesta semana. Objetivo é promover a conscientização e o respeito a  
4 direitos garantidos, como atendimento prioritário para quem não tem uma deficiência percebida de imediato,  
5 como surdez, autismo e deficiências intelectuais.

Por g1  
19/07/2023 14h36 Atualizado há 2 meses

6 O governo federal oficializou nesta semana o uso da fita com desenhos de girassóis como símbolo de  
7 identificação das pessoas com deficiências ocultas ou não aparentes - isto é, aquelas que podem não ser  
8 percebidas logo de cara, como surdez, autismo e algumas deficiências intelectuais.

9  Objetivo: ajudar o dia a dia dessas pessoas a fim de garantir o suporte e respeito aos direitos de que  
10 necessitam, como atendimento prioritário ou em situações de emergência.

11 A medida altera o Estatuto da Pessoa com Deficiência e foi publicada na edição do "Diário Oficial da União"  
12 de segunda-feira (17).

13 O uso do cordão é opcional, e o exercício aos direitos da pessoa com deficiência não depende da utilização  
14 do acessório. Da mesma forma, o símbolo não substitui a apresentação de documento comprobatório de  
15 deficiência quando requisitado por atendentes ou autoridades competentes.

16 Para a entidade Hidden Disabilities Sunflower, a lei atende a um pedido por "mais empatia" com as pessoas  
17 com deficiências ocultas e "representa um importante passo para a inclusão e conscientização".

18 [...]

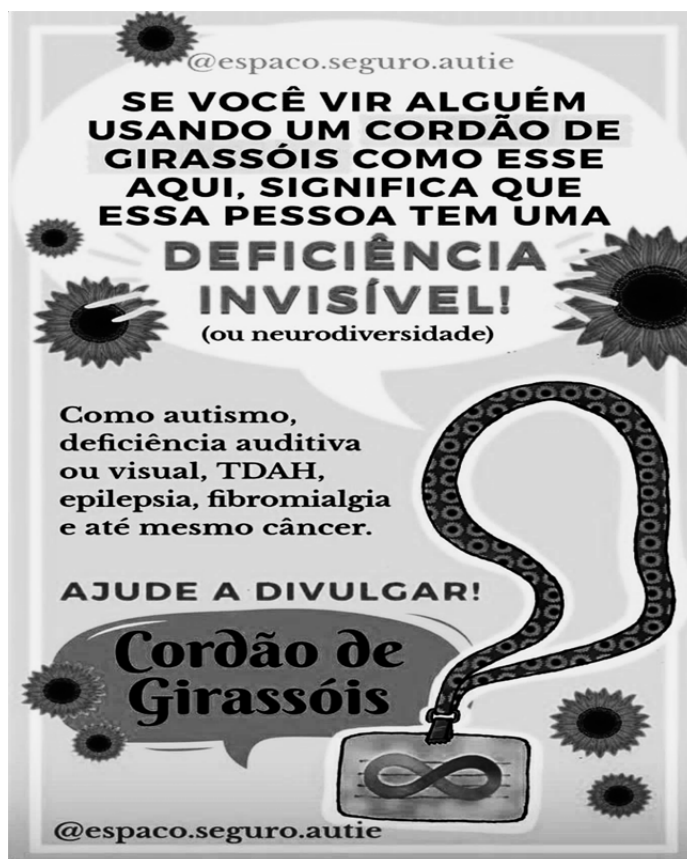
Fonte: CORDÃO DE GIRASSOL. Disponível em: <https://g1.globo.com/saude/noticia/2023/07/19/cordao-de-girassol-desenho-identifica-pessoas-com-deficiencias-ocultas-ou-nao-aparentes-entenda.ghtml>.  
Acesso em: 06 outubro 2023.

- 1 A partir das informações contidas no texto, é correto afirmar que
- (A) a utilização do cordão de girassol é um pré-requisito para que se garantam o suporte e o respeito aos direitos das pessoas com deficiências ocultas.
  - (B) o cordão de girassol como símbolo das deficiências ocultas foi sancionado por lei, que tornou obrigatório seu uso, no caso de pessoas com esse tipo de condição.
  - (C) o uso do cordão de girassol é a única forma garantida por lei de assegurar o atendimento prioritário para quem não tem uma deficiência percebida de imediato.
  - (D) o uso do cordão de girassol, além de representar as deficiências ocultas, também é um símbolo de diversidade, de modo geral.
  - (E) a instituição do cordão de girassol como símbolo para identificação das pessoas com deficiências ocultas ou não aparentes ocasionou uma alteração no Estatuto da Pessoa com Deficiência.
- 2 No trecho "Lei que institui o símbolo foi sancionada nesta semana" (linha 3), o constituinte sublinhado exerce a mesma função sintática do constituinte destacado em
- (A) Sancionaram a lei que institui o símbolo nesta semana.
  - (B) O governo federal sancionou a lei que institui o símbolo nesta semana.
  - (C) Nesta semana, a lei que institui o símbolo o jornal noticiou.
  - (D) Sancionou-se a lei que institui o símbolo nesta semana.
  - (E) O governo federal considerou necessária a lei que institui o símbolo.



- 3 O sinal de dois pontos em “Cordão de girassol: desenho identifica pessoas com deficiências ocultas ou não aparentes” (linhas 1 e 2) foi usado para
- (A) introduzir um discurso direto.
  - (B) explicar um determinado conceito/tema/referente.
  - (C) enumerar itens de uma mesma classe.
  - (D) estabelecer relações semântico/pragmáticas entre duas orações.
  - (E) introduzir uma citação.

Texto base para as questões de 4 a 6.



Fonte: ESPAÇO SEGURO AUTIE. Disponível em: <https://www.instagram.com/espaco.seguro.autie/>. Acesso em: 06 outubro 2023.

- 4 O texto acima faz uso não apenas de palavras (texto verbal) mas também de imagens (texto não verbal). Um dos motivos pelos quais as imagens foram empregadas no referido texto é a
- (A) opção por tornar o texto ambíguo, a fim de gerar um efeito de sentido que o torne mais atrativo para o público.
  - (B) necessidade de ilustrar um conceito não mencionado no texto, mas indispensável à sua compreensão.
  - (C) necessidade de organizar sequencialmente os elementos linguísticos contidos no texto.
  - (D) opção por acrescentar informações visuais acessórias ao texto, a fim de torná-lo mais atrativo para o público.
  - (E) necessidade de ilustrar um conceito que foi referido no texto verbal.
- 5 Em “[...] como autismo, deficiência auditiva ou visual, TDAH, epilepsia, fibromialgia e até mesmo câncer”, do ponto de vista semântico-discursivo/argumentativo, o termo sublinhado serve para introduzir
- (A) uma informação importante, decisiva, impactante no texto.
  - (B) um item cuja força argumentativa é a mesma dos demais itens elencados no texto.
  - (C) uma informação menos proeminente no texto.
  - (D) um item que estabelece uma ideia de oposição, com relação aos termos anteriormente mencionados no texto.
  - (E) um termo que encapsula/resume o significado dos demais termos mencionados anteriormente no texto.



PROCESSO SELETIVO À MOBILIDADE ACADÊMICA 2024 – MOBA 2024  
EDITAL Nº 06/2023 – COPERPS, DE 10 DE OUTUBRO DE 2023  
ÁREA I – CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA



- 6 No trecho “Se você vir alguém usando um cordão de girassóis como esse aqui, significa que essa pessoa tem uma deficiência invisível!”, a palavra sublinhada estabelece uma relação semântica de homonímia com o vocábulo destacada em
- (A) Se você vier, ficarei feliz.  
(B) Quando eu vir você fazendo algo errado, irei denunciar.  
(C) Ele precisa vir aqui imediatamente.  
(D) Ele precisará ir para casa.  
(E) Eu vim aqui para ver você.

Texto base para as questões de 7 e 8.

- 1 **“Eu reconheço que eu estou aprendendo sobre esse assunto, que eu não sei**  
2 **sobre ele. Eu sei sobre mim muito intuitivamente e isso é o valor de um bom**  
3 **diagnóstico para mear o seu caminho, porque uma pessoa que não se**  
4 **conhece fica muito mais suscetível a ser oprimida”.**

Letícia Sabatella, atriz

LETÍCIA SABATELLA FALA SOBRE TER DESCOBERTO AUTISMO.  
Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/entretenimento/leticia-sabatella-fala-sobre-ter-descoberto-autismo-aos-52-anos-foi-libertador/>.  
Acesso em: 06 outubro 2023.

- 7 O texto acima foi produzido pela atriz Letícia Sabatella, quando recebeu, aos 52 anos, o diagnóstico de autismo. Na terceira linha, sobre o emprego de “seu”, é correto afirmar que
- (A) assume um sentido de inclusão, em que a autora do texto fala tanto de si quanto de outras pessoas que experimentem ou possam vir a experimentar a mesma situação que ela.  
(B) corresponde a um emprego equivocado, não intencional, um erro da autora do texto, que se confundiu ao empregar a segunda pessoa do singular, ao invés de usar a primeira pessoa do singular.  
(C) é empregado como uma estratégia de interlocução da atriz para se dirigir, especificamente, à pessoa com quem estava falando, ao produzir seu texto.  
(D) corresponde a um uso linguístico para se dirigir, exclusivamente, ao público leitor, a fim de chamar a atenção para aquilo que é dito.  
(E) agrega ao texto um teor irônico, em que o conteúdo dito se opõe à situação referida pela autora do texto.
- 8 No texto, as palavras “reconheço” (linha 1) e “intuitivamente” (linha 2), respectivamente, foram estruturadas a partir do mesmo processo de formação dos vocábulos
- (A) “iluminação” e “compartilhar”.  
(B) “desleal” e “normalidade”.  
(C) “planalto” e “vinagre”.  
(D) “desfazer” e “pós-verdade”.  
(E) “flautista” e “competição”.

RASCUNHO



## FÍSICA

- 9 Um projétil é lançado com uma velocidade inicial  $v_0$  formando um ângulo  $\theta$  com a horizontal em uma região onde a resistência do ar pode ser desprezada. A equação da trajetória do projétil em um plano cartesiano, é dada por

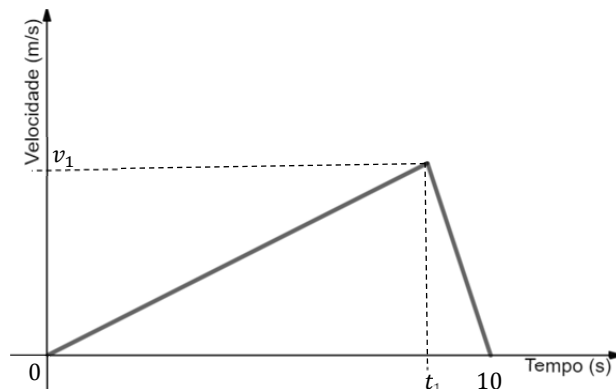
$$y(x) = x \operatorname{tg}(\theta) - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta},$$

onde  $y(x)$  é a altura do projétil acima do ponto de lançamento em função da distância horizontal  $x$  e  $g$  é a aceleração devida à gravidade.

Considere que o projétil atinge uma altura máxima  $H$  durante seu voo. A expressão para  $H$  em termos de  $v_0$  e  $\theta$  é:

- (A)  $H = \frac{v_0^2 \operatorname{sen}^2(\theta)}{2g}$ .  
(B)  $H = \frac{v_0^2 \operatorname{sen}(\theta)}{g}$ .  
(C)  $H = \frac{v_0^2 \operatorname{sen}(\theta)}{2g}$ .  
(D)  $H = \frac{v_0^2 \operatorname{sen}^2(\theta)}{g}$ .  
(E)  $H = \frac{v_0^2 \cos^2(\theta)}{2g}$ .

- 10 Em um canteiro de obras, um engenheiro precisa utilizar um guindaste para elevar uma carga de aço até certa altura para construir um edifício. A carga tem uma massa de 500 kg e precisa ser elevada a uma altura de 50 m em 10 s. O engenheiro decide acelerar a carga usando uma força constante por um determinado intervalo de tempo. Após esse intervalo, a força é interrompida, e a carga continua subindo devido à sua inércia, sendo gradualmente desacelerada pela ação do peso até parar. Travas são então acionadas para manter a carga em repouso na altura desejada, garantindo que ela não desça devido à gravidade. A resistência do ar é desprezível e a aceleração devida à gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . O gráfico abaixo apresenta a velocidade da carga em função do tempo durante a subida.

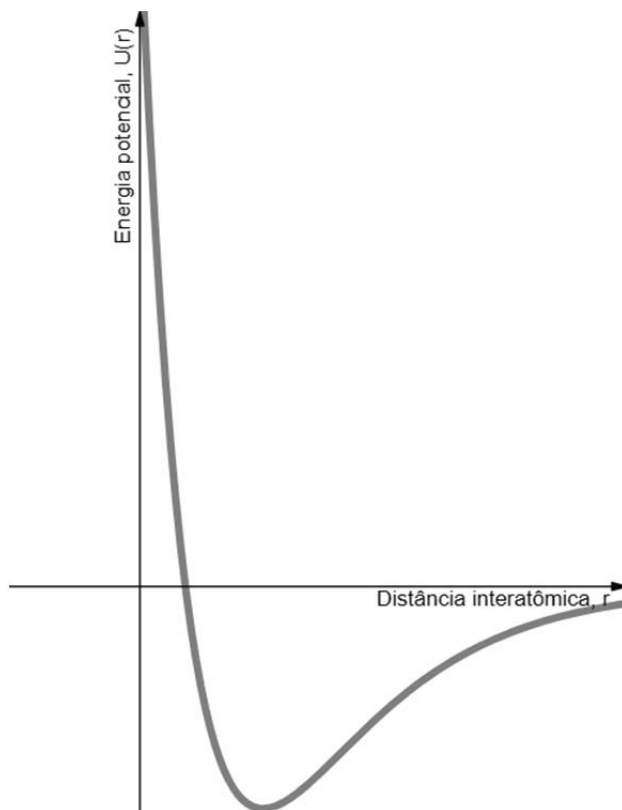


O instante de tempo  $t_1$  em que a força deve ser interrompida é, aproximadamente,

- (A) 6,5 s.  
(B) 7,0 s.  
(C) 8,5 s.  
(D) 9,0 s.  
(E) 9,5 s.



- 11 Em estudos de físico-química, gráficos de energia potencial em função da distância interatômica são frequentemente utilizados para entender a estabilidade e as propriedades dinâmicas das moléculas. Suponha que lhe seja fornecido o gráfico a seguir, de energia potencial  $U(r)$  em função da distância interatômica  $r$  para uma molécula diatômica hipotética.



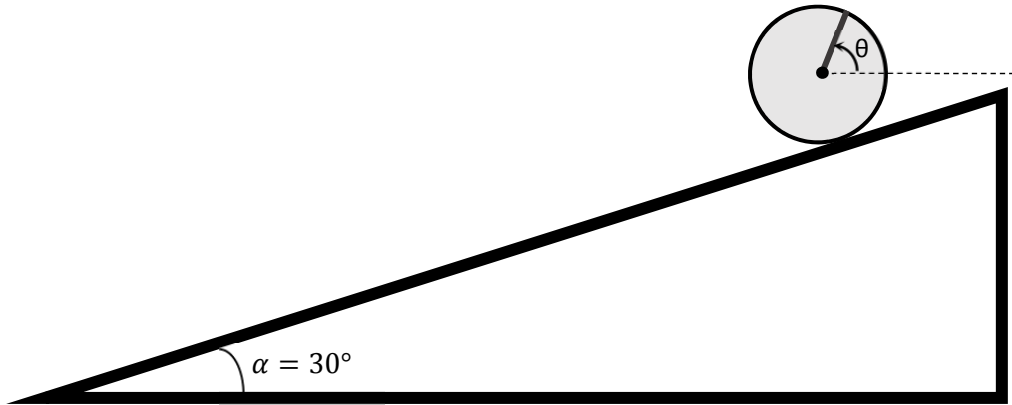
De acordo com o gráfico de  $U(r)$  fornecido, quando os átomos da molécula diatômica estão na distância de equilíbrio, a força entre os átomos é

- (A) máxima e a energia potencial é mínima.
- (B) zero e a energia potencial é mínima.
- (C) mínima e a energia potencial é máxima.
- (D) zero e a energia potencial é máxima.
- (E) máxima e a energia potencial é máxima.

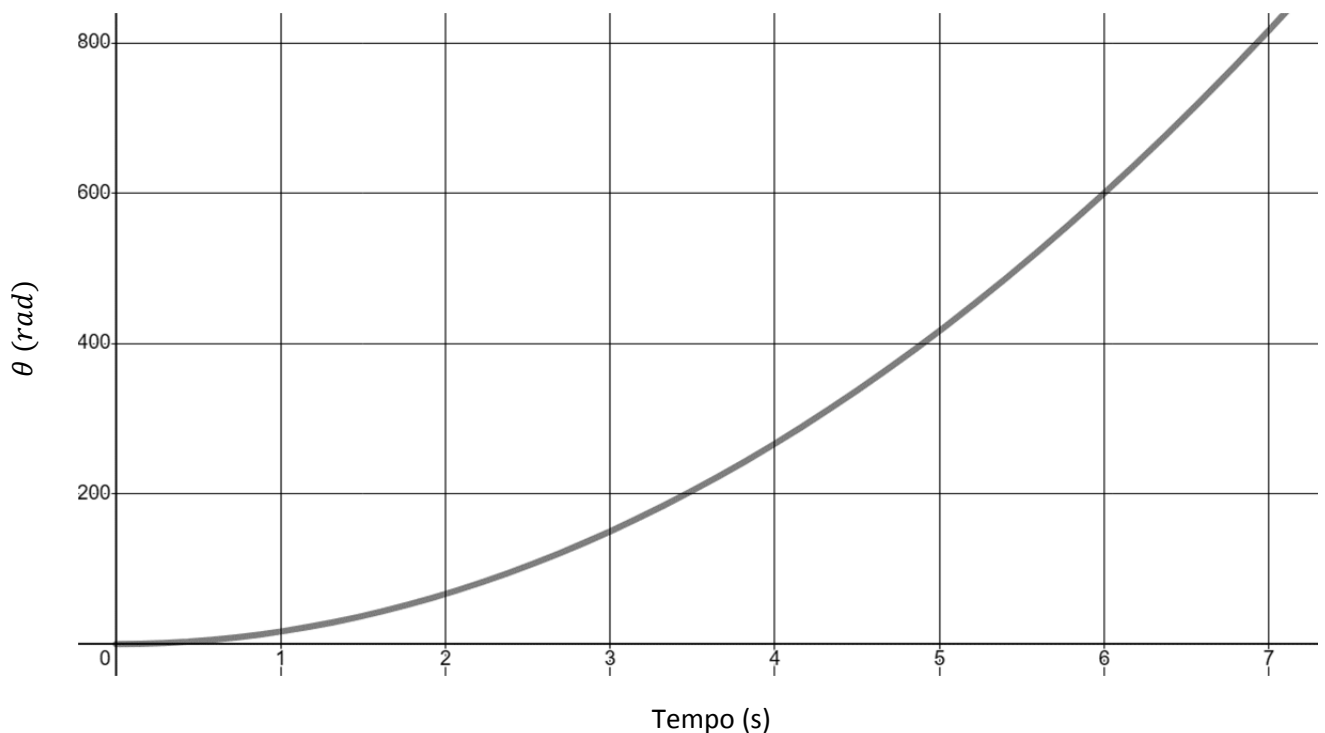
RASCUNHO



- 12 Uma roda cilíndrica homogênea de raio  $R = 0,1\text{ m}$  e massa  $M = 1\text{ kg}$  é liberada do repouso no topo de um plano inclinado que forma um ângulo  $\alpha = 30^\circ$  com a horizontal, conforme a figura a seguir.



A roda rola sem deslizar ao longo do plano inclinado. Uma linha radial está pintada na roda e o gráfico do ângulo  $\theta$  (em radianos) que esta linha radial forma com a direção horizontal como função do tempo está no gráfico abaixo.



Considerando  $g = 10\text{ m/s}^2$  como a aceleração da gravidade e desconsiderando a resistência do ar, a aceleração  $a$  do centro de massa da roda enquanto ela desce o plano inclinado é, aproximadamente,

- (A)  $a = 1,45\text{ m/s}^2$ .
- (B)  $a = 3,33\text{ m/s}^2$ .
- (C)  $a = 4,33\text{ m/s}^2$ .
- (D)  $a = 6,67\text{ m/s}^2$ .
- (E)  $a = 10,3\text{ m/s}^2$ .



- 13 Um astrônomo na Terra está observando a lua Io de Júpiter através de um telescópio. Ao analisar o movimento de Io, ele percebe que, devido à perspectiva desde a Terra, o movimento circular de Io em torno de Júpiter parece um movimento harmônico simples (MHS). Se a amplitude do movimento harmônico simples aparente de Io é  $A$  e o período do MHS é  $T$ , a expressão para a velocidade orbital  $v$  de Io em torno de Júpiter é
- (A)  $v = \frac{A}{T}$ .
- (B)  $v = \frac{A^2}{T}$ .
- (C)  $v = \frac{4\pi A}{T}$ .
- (D)  $v = 2\pi AT$ .
- (E)  $v = \frac{2\pi A}{T}$ .
- 14 Um trem se move para a frente em uma linha reta com aceleração constante  $a$  partindo do repouso. A uma certa distância à frente do trem, há um alto-falante fixo que emite um som de frequência constante  $f$ . Considerando que a velocidade de propagação do som no ar é  $v_s$ , a taxa de variação da frequência  $f'$  percebida pelo maquinista em relação ao tempo quando o trem está se aproximando do alto-falante é
- (A)  $\frac{df'}{dt} = \frac{af}{v_s}$ .
- (B)  $\frac{df'}{dt} = \frac{2af}{v_s}$ .
- (C)  $\frac{df'}{dt} = \frac{af^2}{v_s^2}$ .
- (D)  $\frac{df'}{dt} = \frac{a^2 f}{v_s}$ .
- (E)  $\frac{df'}{dt} = \frac{af}{2v_s}$ .

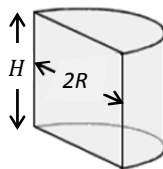
RASCUNHO





15 O aquário da figura abaixo, de altura  $H$ , tem uma parede plana, outra em formato de um semicilindro circular reto de raio  $R$  e está completamente cheio de água. Considerando  $p_o$  como a pressão atmosférica,  $\rho$  como a densidade da água e  $g$  como a aceleração da gravidade, o módulo da força total exercida pela pressão da água na parede semicilíndrica do aquário é

- (A)  $F = \pi R^2(p_o + \rho gH)$ .
- (B)  $F = \pi R^2(p_o + \frac{\rho gH^2}{R})$ .
- (C)  $F = \rho g\pi RH(1 + p_o)$ .
- (D)  $F = 2R(p_oH + \rho g\pi H^2)$ .
- (E)  $F = 2R(p_oH + \frac{\rho gH^2}{2})$ .



- 16 Um inventor apresenta uma máquina térmica cíclica, alegando ser um moto-perpétuo do primeiro tipo. A máquina, segundo o inventor, é capaz de realizar trabalho sobre uma carga sem qualquer fornecimento externo de energia, operando indefinidamente. Considerando as leis da termodinâmica, é correto afirmar que
- (A) a máquina é viável, pois a energia interna armazenada pode ser totalmente convertida em trabalho, criando um movimento perpétuo.
  - (B) a máquina é viável, pois ela pode gerar sua própria energia para realizar trabalho perpetuamente, sem depender de fontes externas.
  - (C) a máquina não é viável, pois a primeira lei da termodinâmica estabelece que a energia não pode ser criada nem destruída, apenas convertida de uma forma para outra.
  - (D) a máquina não é viável, pois, mesmo que operasse em um ciclo termodinâmico ideal (Ciclo de Carnot), ainda haveria perdas de energia devido a fenômenos irreversíveis.
  - (E) a máquina é viável se operar em um ciclo constituído somente de processos adiabáticos e isotérmicos.

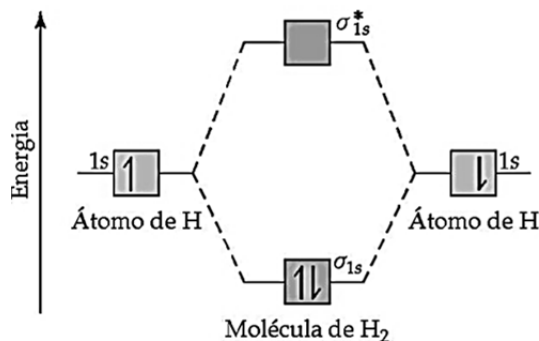
## QUÍMICA

- 17 No experimento realizado por Rutherford em 1899, quando foi estudado o comportamento das radiações alfa, beta e gama emitidas por amostras de chumbo submetidas a um campo elétrico, foi possível concluir que
- (A) a radiação beta é um feixe de partículas semelhantes aos fótons.
  - (B) partículas beta equivalem aos elétrons em natureza e partículas alfa são desprovidas de carga.
  - (C) a radiação gama tem baixa energia, semelhantemente aos raios X.
  - (D) a radiação alfa são núcleos de hélio-4 emitidos espontaneamente pela amostra.
  - (E) os raios gama consistem em radiação eletromagnética de elevado comprimento de onda.
- 18 Um caminhão tanque tombou em uma rodovia e teve sua carga de  $2m^3$  de solução de ácido sulfúrico ( $98g/mol$ ), a 98% em massa, densidade igual a  $1,84 g/cm^3$ , espalhada na estrada. A massa em toneladas de carbonato de cálcio ( $100g/mol$ ) que deve ser utilizada para neutralizar o ácido é de, aproximadamente,
- (A) 0,9t.
  - (B) 1,2t.
  - (C) 3,6t.
  - (D) 4,9t.
  - (E) 6,4t.

# RASCUNHO



- 19 O gás hidrogênio é considerado como um antioxidante do cérebro por ser um dos poucos antioxidantes capazes de atravessar a barreira sanguínea desse órgão. O diagrama abaixo, que contém níveis de energia da molécula de gás hidrogênio, nos leva a concluir que



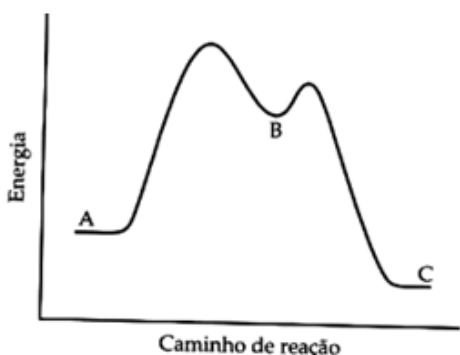
- (A) há dois pares de elétrons na molécula de  $H_2$ , um deles no orbital molecular ligante.  
(B) há um par de elétrons com spins contrários no orbital molecular ligante do  $H_2$ , o que explica o comportamento paramagnético da molécula.  
(C) a combinação dos orbitais atômicos 1s dos átomos de hidrogênio gera uma ligação dupla na molécula.  
(D) a ordem de ligação calculada para a molécula de  $H_2$  é igual a um, o que corresponde a uma ligação simples.  
(E) a densidade eletrônica da molécula de  $H_2$  está concentrada no orbital molecular antiligante.

- 20 A *Lizoenzima* ( $13,9 \times 10^3$  g/mol) é uma enzima natural, extraída da clara do ovo, que pode se tornar uma alternativa ao uso dos antibióticos na dieta. A pressão osmótica a  $25^\circ C$  em meio litro de solução que contém 0,417g de *Lizoenzima* é de, aproximadamente,

- (A)  $14,6 \times 10^{-4}$  atm.  
(B)  $73 \times 10^{-5}$  atm.  
(C) 0,5 atm.  
(D) 1atm.  
(E) 24,36 atm.

dados:  $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

- 21 Sobre uma reação genérica com o seguinte perfil reacional é possível concluir-se que



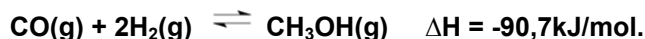
- (A) a reação é catalisada por B.  
(B) a etapa lenta é  $B \rightarrow C$ .  
(C) há dois estados de transição.  
(D) a reação é endotérmica.  
(E) B é o complexo ativado da reação.

- 22 O ácido benzoico ( $C_6H_5COOH$ ) é um monoácido fraco aplicado comumente como antifúngico e conservante alimentício, também utilizado na indústria de resinas. Adotando o valor da constante de acidez ( $K_a$ ) a  $25^\circ C$  do ácido benzoico como sendo  $6,4 \times 10^{-5}$ , o pH de uma solução a 0,01mol/L de ácido benzoico será

- (A) 7,0.  
(B) 6,4.  
(C) 5,3.  
(D) 4,9.  
(E) 3,1.

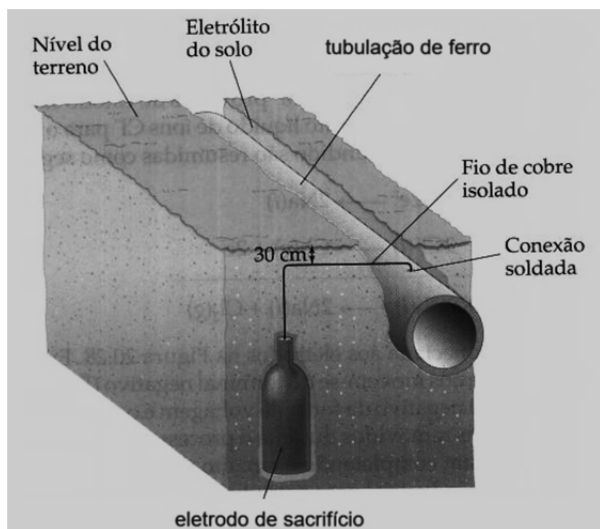
adote  $\log 8=0,9$

- 23 Considerando a reação abaixo, que mostra a produção do metanol, substância largamente utilizada como combustível e solvente de resinas, é possível concluir que



- (A) o aquecimento da mistura em equilíbrio favorece a produção do álcool.  
(B) um incremento na pressão parcial do gás hidrogênio diminui o pH do meio.  
(C) o aumento da pressão total do sistema favorece a produção do metanol.  
(D) a adição de um catalisador ácido ao sistema em equilíbrio aumenta a quantidade de metanol produzida.  
(E) a retirada de metanol do sistema desloca o equilíbrio para a esquerda.

- 24 O processo de proteção anticorrosão de uma tubulação de ferro está representada na figura abaixo:



- É correto afirmar que durante o processo
- (A) o ferro ganhará elétrons do solo.  
(B) o cobre sofrerá redução.  
(C) o eletrodo de sacrifício será o anodo.  
(D) a tubulação de ferro será o polo negativo.  
(E) os eletrólitos do solo atuam como cátodo.

## MATEMÁTICA

- 25 Um monumento dista 10 quilômetros de uma rodovia retilínea. Um automóvel, ao mover-se por esta rodovia de forma paralela ao monumento, a uma velocidade de 100 km/h, o ultrapassa às 15h. A função que calcula a distância  $d$  entre o automóvel e o monumento, em quilômetros, de acordo com o tempo percorrido  $t$ , em horas, a partir das 15h é
- (A)  $d(t) = 10\sqrt{1 - 100t^2}$ .  
(B)  $d(t) = 10\sqrt{1 + 100t^2}$ .  
(C)  $d(t) = 100\sqrt{10 + t^2}$ .  
(D)  $d(t) = 100\sqrt{10 - t^2}$ .  
(E)  $d(t) = 10\sqrt{100 + 10t^2}$ .



PROCESSO SELETIVO À MOBILIDADE ACADÊMICA 2024 – MOBA 2024  
EDITAL Nº 06/2023 – COPERPS, DE 10 DE OUTUBRO DE 2023  
ÁREA I – CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA



Texto base para as questões 26 e 27.

A LEI DE PARETO

Vilfredo Pareto estudou a regularidade na distribuição de renda em algumas sociedades e, para chegar ao seu modelo matemático, escalou a renda por família no eixo horizontal, enquanto que no eixo vertical escalou o número de famílias que tinham renda igual ou superior a  $x$ . Ele mostrou que, em todos os casos por ele estudados, as curvas representativas da distribuição da renda tinham o mesmo formato e sua equação mais conhecida é

$$y = \frac{A}{x^\alpha}$$

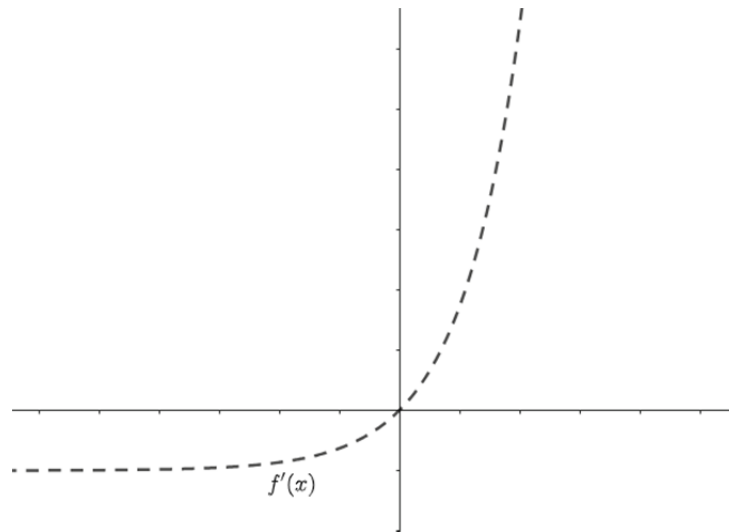
onde  $A$  e  $\alpha$  são parâmetros positivos.

- 26 Supondo que os parâmetros  $A$  e  $\alpha$  sejam iguais a, respectivamente,  $64 \cdot 10^9$  e 1,5, em uma certa sociedade, o número de famílias que têm renda igual a 6.400 unidades monetárias é igual a
- (A) 512.000.  
(B) 465.000.  
(C) 320.200.  
(D) 200.100.  
(E) 125.000.
- 27 Sobre o modelo matemático proposto por Pareto é correto afirmar que
- (A) o gráfico da função intersecta o eixo das ordenadas no ponto  $(0, A)$ .  
(B) o número de famílias se aproxima de zero à medida que o valor da renda cresce.  
(C)  $y = A$  e  $x = 0$  são assíntotas do gráfico da função de Pareto.  
(D) o parâmetro  $A$  é que define a paridade da função.  
(E) o número de famílias diminui à medida que a renda diminui.
- 28 Um carro de passeio percorreu, direto e sem paradas, 30 quilômetros em 24 minutos em uma avenida cujo limite de velocidade é igual a 50 km/h. Com base nessas informações, é correto afirmar o seguinte:
- (A) o teorema do valor médio pode ser utilizado para provar que, em algum momento do percurso, o carro atingiu a velocidade média de 75 km/h.  
(B) ao longo de todo o percurso, a velocidade foi inferior a 50 km/h, o que pode ser provado aplicando-se o teorema do valor médio.  
(C) o teorema de Rolle pode ser utilizado para provar que não houve variação de velocidade ao longo do percurso.  
(D) o teorema do confronto pode ser utilizado para provar que o carro ultrapassou os 50 km/h em pelo menos três momentos.  
(E) a velocidade média do carro em todos os momentos do percurso foi de 75 km/h, o que pode ser provado aplicando-se o teorema do valor intermediário.

RASCUNHO



29 Considere o gráfico de  $f'(x)$ , derivada da função  $f(x)$ , uma função real.



Com base na imagem, a respeito do gráfico de  $f(x)$  é correto afirmar o seguinte:

- (A) o ponto  $x = 0$  possui uma tangente horizontal, pois  $f'(0) = 0$ .
- (B) é decrescente para  $x > 0$ , pois  $f'(x) > 0$ .
- (C) é crescente para  $x < 0$ , pois  $f'(x) < 0$ .
- (D) possui concavidade para cima no intervalo  $[0, +\infty)$ , pois  $f'(x) > 0$ .
- (E) possui um máximo local em  $x = 0$ , pois  $f'(x) = 0$ .

30 Considere a seguinte função:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{1}{x}\right) & \text{se } x \neq 0 \\ 0 & \text{se } x = 0 \end{cases}$$

É correto afirmar que

- (A)  $f(x)$  é descontínua em  $x = 0$ .
- (B)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$ .
- (C)  $f(x)$  é limitada, pois  $-x^2 \leq f(x) \leq x^2$ .
- (D)  $f(x)$  é limitada, pois  $-1 \leq f(x) \leq 1$ .
- (E)  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$ .

31 A área limitada pelo gráfico de  $f(x) = \cos x \cdot e^{\operatorname{sen}(x)}$ , o eixo  $x$ ,  $x = 0$  e  $x = \left[\frac{\pi}{2}\right]$  é igual a

- (A)  $e^2 - 1$ .
- (B)  $2e + 1$ .
- (C)  $2e - 1$ .
- (D)  $e + 1$ .
- (E)  $e - 1$ .

32 Uma empresa fabrica latas de alumínio cujo formato é de um cilindro sem a tampa, com volume igual a 3,1 litros. A altura da lata, para que seja utilizada a quantidade mínima de material, é igual a

- (A) 15 cm.
- (B) 12 cm.
- (C) 10 cm.
- (D) 9 cm.
- (E) 6 cm.



- 33 O coeficiente angular de uma reta tangente a uma curva num dado ponto é equivalente ao triplo da abscissa do ponto. A equação da curva que passa por (2,8) é
- (A)  $3y^2 - 2x - 6 = 0$ .  
(B)  $2y^2 - x - 3 = 0$ .  
(C)  $3y - x^2 - 1 = 0$ .  
(D)  $2y - 4 - 3x^2 = 0$ .  
(E)  $y - 6x^2 - 2 = 0$ .
- 34 Uma praça foi modelada computacionalmente como o conjunto de pontos  $(x, y)$  tais que  $4x^2 + y^2 \leq 1$ . Se um quadrante desta praça contiver um chafariz, a área desta região é igual a
- (A)  $\pi/4$ .  
(B)  $\pi/2$ .  
(C)  $\pi/8$ .  
(D)  $\pi/16$ .  
(E)  $\pi/24$ .
- 35 Se  $f(x)$  é uma função real e  $a, b$  são números reais quaisquer, é correto afirmar o seguinte:
- (A) se  $f(x)$  for contínua em  $x = a$ ,  $f(x)$  é derivável em  $x = a$ .  
(B) se  $f(x)$  for contínua no intervalo  $[a, b]$ ,  $f(a) < 0$  e  $f(b) > 0$ , existe, pelo menos, uma raiz da função em  $[a, b]$ .  
(C) se  $f'(a) = 0$  e  $f''(a) > 0$ , temos em  $x = a$  um ponto de máximo local.  
(D) se  $f'(b) < 0$  e  $f''(b) < 0$ , temos em  $x = a$  um ponto de mínimo local.  
(E) se  $f(x)$  não for derivável em  $x = a$ ,  $f(x)$  não é descontínua em todos os seus pontos.
- 36 Sobre a função  $f(x) = \frac{x^4}{x^4+1}$  é correto afirmar que
- (A) não é limitada.  
(B) possui raiz igual 2.  
(C) é limitada, com  $0 \leq f(x) \leq 1$ .  
(D) é uma função ímpar.  
(E) sua imagem é  $\mathbb{R}$ .
- 37 A posição  $s(t)$ , em metros, em função do tempo  $t$ , em segundos, de uma partícula é dada por  $s(t) = 5t^3 - 20\text{sen}(t) + 3$ . A equação  $a(t)$  que descreve a aceleração da partícula ao longo do tempo  $t$  é
- (A)  $a(t) = 30t + 20\text{sent}$ .  
(B)  $a(t) = t + 20\text{cost}$ .  
(C)  $a(t) = 30t - \text{sent}$ .  
(D)  $a(t) = 30t - 20\text{cost}$ .  
(E)  $a(t) = t + 20\text{cost}$ .
- 38 Um balão esférico é enchido de ar a uma taxa constante de  $5 \text{ cm}^3/\text{seg}$ . A taxa de variação do raio do balão, em  $\text{cm}/\text{seg}$ , quando o raio é igual a 10 cm, é
- (A)  $1/10\pi$ .  
(B)  $1/20\pi$ .  
(C)  $1/50\pi$ .  
(D)  $1/60\pi$ .  
(E)  $1/80\pi$ .



PROCESSO SELETIVO À MOBILIDADE ACADÊMICA 2024 – MOBA 2024  
EDITAL Nº 06/2023 – COPERPS, DE 10 DE OUTUBRO DE 2023  
ÁREA I – CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA



39 Considere que, para todo número real  $x$ , a função  $f(x)$  satisfaz a seguinte desigualdade:

$$|f(x) + 3| \leq |x^2 - 1|.$$

É correto afirmar que  $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$  é igual a

- (A)  $-9$ .
- (B)  $-7$ .
- (C)  $-5$ .
- (D)  $-3$ .
- (E)  $-1$ .

40 A serpentina de Newton é uma curva plana que foi estudada por Newton, L'Hôpital e Huygens e pode ser obtida a partir da equação

$$y = \frac{a \cdot b \cdot x}{x^2 + a^2},$$

onde  $a, b > 0$ . Sobre o gráfico desta curva é correto afirmar o seguinte:

- (A) os pontos de inflexão ocorrem em  $x = -ab$  e  $x = 2ab$ .
- (B) há duas assíntotas verticais, em  $x = a$  e  $x = b$ .
- (C) em  $x = a$  e  $x = -a$ , a curva atinge, respectivamente, o ponto de máximo e de mínimo.
- (D) em  $x = b/2$  e  $x = -b/2$ , o gráfico intersecta o eixo das abscissas.
- (E) os valores máximo e mínimo são, respectivamente,  $b^2$  e  $-b^2$ .

RASCUNHO