



MOBILIDADE ACADÊMICA 2016

18 de dezembro de 2016

BOLETIM DE QUESTÕES

Nome: _____ N.º de Inscrição: _____

ÁREA I – CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

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

LEIA COM MUITA ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES SEGUINTE.

- 1 Este **Boletim de Questões** contém **40** questões objetivas, sendo **8** de **Língua Portuguesa**, **8** de **Física**, **8** de **Química**, e **16** de **Matemática**.
- 2 Confira se, além deste boletim, você recebeu o **Cartão-Resposta**, destinado à marcação das respostas das questões.
- 3 Verifique se o seu nome e o número de sua inscrição conferem com os dados contidos no **Cartão-Resposta**. Em caso de divergência, notifique imediatamente o fiscal de sala.
- 4 É imprescindível que você marque as respostas das questões de múltipla escolha no Cartão-Resposta com **caneta esferográfica de tinta preta ou azul**, sob pena da impossibilidade de leitura óptica. Na marcação do Cartão-Resposta, você **não** deverá, **sob pena de ter a questão anulada**, utilizar lápis (grafite) e/ou corretivo de qualquer espécie.
- 5 Uma vez entregue pelo fiscal de sala, o Cartão-Resposta é de inteira responsabilidade do candidato e não deverá ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou danificado de qualquer modo, sob pena de o candidato arcar com os prejuízos advindos da impossibilidade de realização da leitura óptica.
- 6 O Cartão-Resposta só será substituído se nele for constatado erro de impressão.
- 7 Do Cartão-Resposta não serão computadas as questões cujas alternativas estiverem sem marcação, com mais de uma alternativa marcada e/ou com marcação feita com caneta de cor e material diferentes daqueles que constam no item 4.
- 8 O tempo disponível para esta prova é de **três horas**, com início **às 14 horas e término às 17 horas**, observado o horário de Belém/PA.
- 9 Os rascunhos e as marcações assinaladas no **Boletim de Questões** não serão considerados na avaliação.
- 10 Ao terminar a prova, você deverá devolver ao fiscal de sala todo o material acima especificado e assinar a lista de presença.
- 11 Após às **16h30min** você pode solicitar ao fiscal levar este **Boletim de Questões**.



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

LÍNGUA PORTUGUESA

As confissões sinceras de um ladrão brasileiro

- 1 “GOSTO DE SER ladrão, doutor. Esta palavra tem uma conotação feia, mas a origem dela é *latrones*,
2 os sujeitos que ficavam na lateral, ao lado dos reis e príncipes. Minha origem é, portanto, ilustre. Não sou
3 um ladrão de galinhas, mas confesso que roubava galinhas do vizinho e até hoje sinto o cheiro das penas
4 que eu agarrava, prendendo-lhes o bico para evitar cacarejos e ficou-me o gosto do terror de o vizinho
5 aparecer e acho que virei ladrão pelo prazer desse medo.
- 6 “Já fui dono da CAG Ltda., que era da viúva de meu ex-sócio, que, em circunstâncias misteriosas,
7 apareceu assassinado no Motel Crazy Love e que, antes de morrer, que Deus o tenha, já tinha transformado
8 a CAG em subsidiárias com sede em Miami, a ASS & HOLE Inc., a COCK & DICK participações, geridas por
9 uma *holding* em Barbados.
- 10 “Hoje, não roubo por necessidade, doutor; é prazer mesmo. Nunca fui pobre, mas preciso da adrenalina
11 que me acende o sangue na hora em que a mala preta voa em minha direção, cheia de dólares, quando vejo
12 os olhos covardes do empresário me pagando a propina, suas mãos trêmulas me passando o tutu, ou quando
13 o juiz me dá ganho de causa, ostentando honestidade, e finge não perceber minha piscadela-cúmplice na
14 hora da emissão da liminar, todos sabujos diante de meu poder burocrático. Adoro a sensação de me sentir
15 superior aos otários que me 'compram', eles se humilhando em vez de mim. Roubar é *sexy*, doutor. Dá tesão.
16 Semelha um pouco às brincadeiras no porão onde eu e menininhos troca-trocávamos com pânico de um pai
17 aparecer; roubar também me liberta, eu explico, me tira do mundo dos obedientes e me traz quase um
18 orgasmo quando embolso uma bolada, o senhor já conheceu a alegria de andar com 300 mil dólares
19 distraidamente dentro de uma ingênua pastinha e deixá-la de propósito ali no balcão da lanchonete, tomando
20 um cafezinho sob a ignorância de transeuntes e pedintes que mal suspeitam que a salvação de suas vidas
21 estaria ali, ao lado do açucareiro? E o prazer de sentir o espanto de uma prostituta, se você lhe arroja mil
22 dólares entre as coxas, e vê sua gratidão imediatamente acesa, fazendo-lhe caprichar em carícias mais
23 sacanas? Conhece, doutor, a delícia de rolar em notas de 100 dólares na cama de um hotel vagabundo, de
24 madrugada, sozinho, comendo castanhas e chocolatinhos do *frigobar*, em uma cidade remota, onde rolou
25 mais um financiamento de grana pública? Conhece a delícia de ostentar honestidade em salões, para caretas
26 inscientes que te xingam pelas costas, mas que te invejam secretamente pelas experiências que imaginam
27 que você teve? Sabe do deleite de ver suas mulheres te olhando como um James Bond ao contrário,
28 excitadas, pensando nos colares de brilhantes que poderiam ganhar de mim, o Arsène Lupin, *charmeur*,
29 sorridente, pois todo bom ladrão é feliz e delicado, principalmente com as damas? O senhor não tem ideia,
30 nessa sua obstinada integridade, do orgulho que temos, mesmo quando roubamos verbas de remédios para
31 criancinhas, de aguentar o sentimento de culpa que bate em nossa consciência como mariposas numa janela
32 e conseguir dominar a vergonha e transformá-la na bela frieza que faz o grande homem? O honesto é triste,
33 doutor, a virtude dá úlcera, o honesto anda de cabeça baixa com baixos proventos, com uma vida limitada,
34 sem conhecer o coração disparado, o gosto ácido da aventura, o honesto não sabe da santidade da sordidez,
35 de onde contemplamos o mundo careta com desprezo.
- 36 “Eu sou especializado em bens públicos, doutor, é o que me dá mais tesão, saber que estou roubando
37 todo mundo e ninguém, um dinheiro tradicional que já foi de tantas oligarquias. No Brasil, há dois tipos de
38 ladrões, na elite é claro, não falo de 'carandirus'. Há o ladrão extensivo e o intensivo. O primeiro é aquele
39 que vai roubando ao longo da vida política e ao fim de 30 anos já tem Renoirs, lanchões, helicópteros,
40 esposas infelizes e adquire uma respeitabilidade por seu roubo difuso, ganha uma espécie de título de barão
41 ou conde e que, depois, pode se limpar nas artes ou na filantropia. Eu prefiro ser 'intensivo', doutor, me dá
42 mais adrenalina, mais pá-pum, mais relâmpago, uma delícia, doutor, roubar como vingança contra passadas
43 humilhações, dores de corno, porradas na cara não revidadas.
- 44 “E o prazer da lealdade entre criminosos, doutor, conhece? A telepatia das piscadas, dos códigos, a
45 delícia do conto-do-vigário em dupla, quando um diz 'mata' e o outro 'esfola'? Já viu, doutor, um capanga
46 seu, um 'armário' mau, quebrando o dedo de um devedor dentro da sala, sob teu olhar, proibindo-o de gritar,
47 enquanto o dedo estala sob a manopla do crioulo? E o diálogo oblíquo com algum assassino de aluguel,
48 acertando os detalhes de um prefeito ou empresário a apagar? E o êxtase maior de ver uma execução, ver
49 as súplicas de pavor, enquanto os matadores passam o fio de náilon em volta da garganta do boneco e
50 puxam até ele cair, eu confesso que tive uma ereção vendo essa cena num terreno baldio, debaixo de uma
51 placa de financiamento público, e depois tive a maravilhosa sensação de liberdade de chegar em casa no
52 absoluto segredo do crime e beijar meus filhos vendo desenho animado na TV, indo depois tomar um grande
53 banho na *jacuzzi*, protegido de tudo.
- 54 “Olhe para mim, doutor. Eu estou no lugar da verdade. Este país foi feito assim, na vala entre o público
55 e o privado. Há uma grandeza insuspeitada na apropriação indébita, florescem ricos cogumelos na lama das



56 maracutaias. A bosta não produz flores magníficas? O que vocês chamam de 'roubalheira', eu chamo de
57 'progresso', um progresso português, nada da frieza anglo-saxônica.
58 "São Paulo foi construída com esse combustível, Brasília foi feita de lindas ladroagens. Tudo que é belo
59 e bom nasceu da merda. Esta é a tradição do Brasil, doutor..."

(JABOR, Arnaldo. **Amor é prosa, sexo é poesia**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2004)

- 1 O texto de Arnaldo Jabor focaliza um assunto sempre presente e atualmente em destaque na sociedade brasileira. Dando voz a um personagem importante – o *ladrão brasileiro* –, o autor fala da
- (A) corrupção presente na política.
 - (B) integridade de empresários e juízes.
 - (C) honestidade do político brasileiro.
 - (D) deslealdade entre os criminosos.
 - (E) felicidade das pessoas honestas.
- 2 Há, no texto, algumas marcas indicando que o *ladrão brasileiro* fala e se dirige a alguém. Essas marcas são
- (A) as aspas, o pronome *que*, o vocativo *doutor*.
 - (B) o vocativo *doutor*, verbo no imperativo e as vírgulas.
 - (C) as perguntas retóricas, o vocativo *doutor* e verbo no imperativo.
 - (D) a forma de tratamento *o senhor*, as aspas e as vírgulas.
 - (E) o pronome *que*, as vírgulas e as perguntas retóricas.
- 3 Falando de sua atividade, o *ladrão brasileiro* explica que se tornou ladrão por
- (A) covardia.
 - (B) necessidade.
 - (C) prazer.
 - (D) acaso.
 - (E) lealdade.
- 4 O *ladrão brasileiro* tem origem ilustre. Segundo o texto, isso se deve ao fato de
- (A) ele nunca ter sido pobre.
 - (B) ele ter sido dono da CAG Ltda.
 - (C) ele ser descendente de reis e príncipes.
 - (D) ele ser Arsène Lupin, ladrão charmoso e elegante.
 - (E) *latrones* significar sujeitos que ficavam ao lado de reis e príncipes.
- 5 No trecho “Conhece a delícia de ostentar honestidade em salões, para caretas inscientes que te xingam pelas costas, ...” (linhas 25 e 26), a expressão *caretas inscientes* pode ser substituída, sem prejuízo do significado, por
- (A) pessoas antiquadas e ignorantes.
 - (B) pessoas tristes e carentes.
 - (C) pessoas agressivas e inconsequentes.
 - (D) pessoas castas e prudentes.
 - (E) pessoas ultrapassadas e dissidentes.
- 6 No texto, foram empregadas várias palavras para fazer referência a *dinheiro*. Assinale a alternativa em que todas as palavras se referem a dinheiro.
- (A) proventos, manopla, grana.
 - (B) sabujos, propina, dólares.
 - (C) penosas, verba, bolada.
 - (D) dólares, tutu, grana.
 - (E) carandirus, tutu, verba.

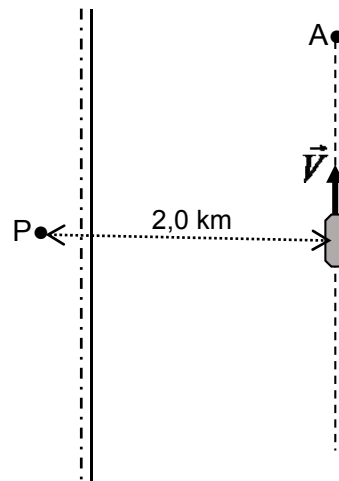


- 7 No trecho “São Paulo foi construída com este combustível...” (linha 58), a palavra combustível se refere a
- (A) ricos cogumelos.
 - (B) roubalheira.
 - (C) flores magníficas.
 - (D) verdade.
 - (E) progresso.
- 8 De acordo com o texto, a tradição no Brasil é
- (A) transformar pobreza em riqueza.
 - (B) roubar o dinheiro público.
 - (C) trabalhar para o progresso.
 - (D) progredir à moda anglo-saxônica.
 - (E) evitar o progresso português.

FÍSICA

- 9 Na figura abaixo, uma pessoa na orla do rio Guamá, parada no ponto **P**, observa um barquinho, de massa igual a 200 kg, a 2,0 km de distância, que se desloca com velocidade constante de 36 km/h, em relação a margem, em trajetória retilínea. É correto afirmar que o momento angular do barquinho, em relação a **P**, quando ele passa pelo ponto **A**, distante 7,0 km de **P**, vale, em **J.s** (Despreze as resistências dissipativas).

- (A) $4 \cdot 10^3$
- (B) $14,4 \cdot 10^3$
- (C) $144 \cdot 10^3$
- (D) $4 \cdot 10^6$
- (E) $14 \cdot 10^6$

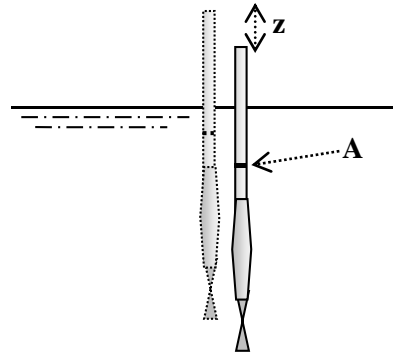


- 10 Uma pessoa deseja abrir um portão de um galpão, aplicando-lhe uma força de **12 N** perpendicularmente, em um ponto distante de **3,0 m** do eixo das dobradiças. Tal portão é uma chapa metálica quadrada de **3,2 m** de largura e massa uniformemente distribuída de **60 kg**. Admitindo desprezível o atrito nas dobradiças, a aceleração angular comunicada ao portão, nessa situação, vale, em **rad/s²**, aproximadamente,
- (A) 5,7.
 - (B) 3,4.
 - (C) 2,6.
 - (D) 1,8.
 - (E) 0,18.



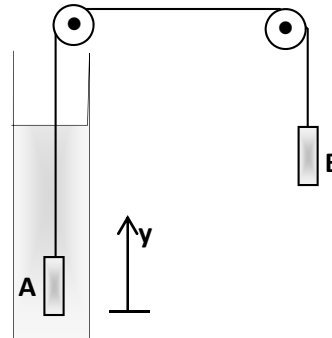
11 A figura abaixo representa um corpo de massa igual a **11 g**, de forma cilíndrica na sua parte superior, com área da seção reta **A** igual a $\pi \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$, que pode flutuar verticalmente, quando no interior de um líquido, num local onde a aceleração da gravidade vale **9,8 m/s²**. Se for deslocado verticalmente da sua posição de equilíbrio de um valor **z** muito pequeno, ele passa a oscilar com **M.H.S**, sujeito a uma força restauradora vertical, de módulo igual ao peso do acréscimo (ou decréscimo) do volume de líquido por ele deslocado. Com um cronômetro, ao medir-se o tempo que ele leva para executar **10** oscilações completas no interior desse líquido, encontra-se **10 s**. É correto afirmar que a massa específica, em **kg/m³**, do líquido, vale aproximadamente

- (A) 350. π
- (B) 400. π
- (C) 450. π
- (D) 480. π
- (E) 500. π



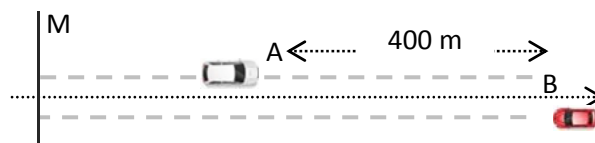
12 A figura abaixo representa dois corpos iguais, **A** e **B**, de ferro, unidos por um fio leve e inextensível que passa sobre duas polias de massas desprezíveis que giram sem atrito. A massa específica do ferro vale **7,8.10³ kg/m³** e o corpo **A** está imerso em água de massa específica **10³ kg/m³**. Se o conjunto é abandonado a partir do repouso em um lugar onde a aceleração da gravidade vale **10 m/s²** e desprezando quaisquer resistências dissipadoras, é correto afirmar que, depois de transcorridos **2,0 s**, a velocidade do corpo **A**, sempre imerso na água, em **m/s**, será igual a

- (A) 1,28.
- (B) 1,56.
- (C) 1,64.
- (D) 1,82.
- (E) 2,20.



13 Dois automóveis trafegam em uma avenida de Belém conforme mostra a figura abaixo. O carro **A** se afasta do marco **M** com velocidade de **60 km/h** e tem massa igual a **800 kg**, enquanto o carro **B** de massa **700 kg** se aproxima de **M** com velocidade em módulo igual a **80 km/h**. Em certo instante, verifica-se que a distância entre os automóveis vale **400m**. Para um referencial solidário com **M**, e assumindo que os carros podem ser tratados como partículas em um sistema isolado, analise as afirmativas seguintes.

- I A velocidade do centro de massa do conjunto em módulo vale 5,3 km/h.
- II O centro de massa do conjunto se situa aproximadamente a 187 m do carro B.
- III O módulo da força resultante que atua no centro de massa do sistema é nulo.
- IV O momento linear do sistema vale 104000 kg.km/h.



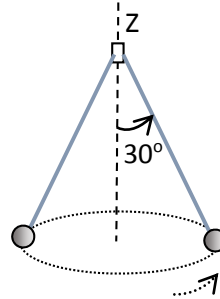
Estão corretas as afirmativas

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



- 14 A figura abaixo mostra parte de um sistema de controle em que duas pequenas esferas giram articuladas em torno de um eixo vertical **Z**, descrevendo uma circunferência em um plano horizontal. As esferas são presas ao eixo por hastes muito leves de comprimentos iguais a **40 cm**. Na situação mostrada, elas executam constantemente **10** voltas completas em **4 s**. Sabendo que a massa de cada esfera é igual a **200 g**, é correto afirmar que a energia cinética rotacional, em torno do eixo **Z**, desse sistema, vale, em Joule,

- (A) $0,1 \pi^2$
(B) $0,2 \pi^2$
(C) $0,4 \pi^2$
(D) $0,4 \pi$
(E) $0,8 \pi^2$



- 15 Um corpo de massa **m** é lançado verticalmente para cima da superfície de um planeta com velocidade **v**, ficando submetido à ação do campo gravitacional do planeta. Sabe-se que **M** é a massa do planeta, **R** o seu raio, **g** o valor da aceleração da gravidade na sua superfície e **G** a constante de gravitação universal. Desprezando a resistência do ar e admitindo que a origem para medir a energia potencial é no infinito, é correto afirmar que

- (A) para valores de **v** maiores do que $\sqrt{\frac{2Gm}{R}}$ o corpo não mais retornará ao planeta.
(B) se o valor de **v** for igual a $\sqrt{\frac{GM}{R}}$ o corpo alcançará uma altitude igual a **2R** e depois retornará ao planeta.
(C) se a energia cinética no lançamento for maior que $\frac{GmM}{R}$ o corpo não mais retornará ao planeta.
(D) a velocidade de escape do planeta ocorrerá quando **v** for igual a \sqrt{gR} .
(E) o módulo da força gravitacional atuante no corpo quando a uma altitude **H** será $\frac{GmM}{(R^2 + H^2)}$.

- 16 A expressão abaixo representa o deslocamento longitudinal de uma onda sonora que se propaga no ar, em uma sala, mantida à temperatura constante, com velocidade de 340 m/s.

$$d = 1,4 \cdot 10^{-7} \text{sen}(0,18x - \omega t)$$

Sabe-se que **t** é o tempo, **x** a posição e que todas as grandezas foram medidas no sistema internacional de unidades. Sobre esse fenômeno ondulatório, são feitas as seguintes afirmativas.

- I O número de onda vale $0,18 \text{ m}^{-1}$.
II A amplitude do deslocamento é igual a $1,4 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$.
III A frequência angular vale $61,2 \text{ rad/s}$.
IV A onda se propaga na direção do eixo **x** da direita para a esquerda com frequência de 98 Hz.

Estão corretas

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

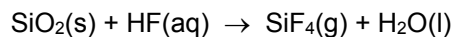


QUÍMICA

17 Um átomo radioativo **A** emitiu duas partículas α e transformou-se no átomo **X** que, após uma emissão β , transformou-se no átomo **G** que possui 85 prótons e 113 nêutrons. Então o número atômico do átomo **A** e o número de massa do átomo **X** são, respectivamente, iguais a

- (A) 82 e 190.
- (B) 84 e 198.
- (C) 85 e 206.
- (D) 88 e 198.
- (E) 88 e 206.

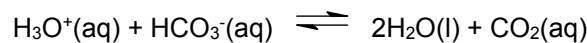
18 O óxido de silício (massa molar $60,9 \text{ g mol}^{-1}$) reage com ácido fluorídrico (massa molar 20 g mol^{-1}) como representado na equação química abaixo, não balanceada:



Para consumir completamente 2 mols de SiO_2 empregando-se uma solução aquosa de ácido fluorídrico com 48% em massa de HF e densidade $1,23 \text{ g cm}^{-3}$, o volume mínimo, em mL, a ser utilizado dessa solução deve ser aproximadamente igual a

- (A) 48.
- (B) 96.
- (C) 154.
- (D) 193.
- (E) 271.

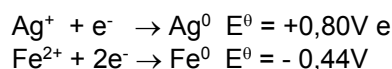
19 A solução tampão mais importante do sangue é formada principalmente pelos íons hidrogenocarbonato e hidrônio, em equilíbrio com água e dióxido de carbono:



A expressão da constante de equilíbrio em função das concentrações molares (K_c) para essa reação química é

- (A) $K_c = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2]}$
- (B) $K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{H}_3\text{O}^+]^2 [\text{HCO}_3^-]}$
- (C) $K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^2 [\text{CO}_2]}{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCO}_3^-]}$
- (D) $K_c = \frac{2[\text{H}_2\text{O}][\text{CO}_2]}{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCO}_3^-]}$
- (E) $K_c = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{O}]^2 [\text{CO}_2]}$

20 Um exemplo típico de célula galvânica é aquela na qual o metal ferro reduz íons prata, cujo diagrama é $\text{Ag}(\text{s}) | \text{Ag}^+(\text{aq}) || \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) | \text{Fe}(\text{s})$. Se os potenciais padrão de eletrodo são



então a energia livre padrão (ΔG^θ) dessa célula galvânica, em kJ, é igual a

- (A) $-2,3932 \times 10^5$
- (B) $-2,3932 \times 10^2$
- (C) $-1,1966 \times 10^5$
- (D) $-1,1966 \times 10^2$
- (E) $-1,0615 \times 10^3$

Dados: Constante de Faraday = $9,65 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$; $1 \text{ C V} = 1 \text{ J}$



MATEMÁTICA

Considere a seguinte Figura, na qual são apresentados os gráficos das funções f e g , e responda às questões 25 e 26, a seguir.

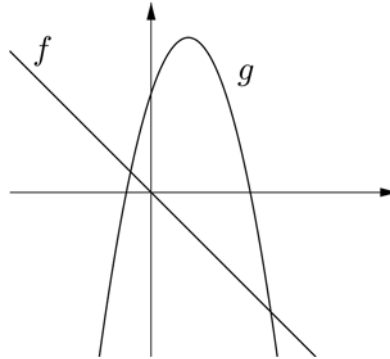


Figura 1

25 As expressões algébricas das funções f e g podem ser dadas, respectivamente, por

- (A) $f(x) = x$ e $g(x) = x^2 - 3x - 4$
- (B) $f(x) = -x$ e $g(x) = x^2 - 3x - 4$
- (C) $f(x) = -x$ e $g(x) = -x^2 + 3x + 4$
- (D) $f(x) = -x + 2$ e $g(x) = x^2 - 3x - 4$
- (E) $f(x) = -x + 2$ e $g(x) = -x^2 + 3x + 4$

26 Acerca da equação $f(x) = g(x)$, é correto afirmar que

- (A) não possui solução real.
- (B) possui uma única solução real.
- (C) possui duas soluções reais, ambas positivas.
- (D) possui duas soluções reais, de sinais distintos.
- (E) possui duas soluções reais, ambas negativas.

27 O domínio da função $h(x) = \sqrt{3x + 6}$ é o conjunto

- (A) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq -2\}$.
- (B) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 2\}$.
- (C) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -2\}$.
- (D) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 2\}$.
- (E) $\{x \in \mathbb{R} \mid 3 \leq x \leq 6\}$.



28 Observe a Figura 2, que apresenta o gráfico de uma função f .

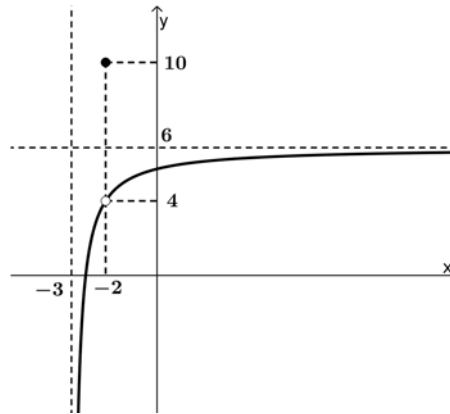


Figura 2

A alternativa que corresponde a uma afirmação **FALSA** é

- (A) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 6$
- (B) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 10$
- (C) $\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) = -\infty$
- (D) A função f é descontínua em $x = -2$.
- (E) O valor máximo que a função atinge é 10.

29 Em relação à função real $H(x) = x^3 - 9x^2 + 15x + 10$, é **INCORRETO** afirmar que

- (A) $x = 1$ é ponto de máximo local de H .
- (B) $x = 5$ é ponto de mínimo local de H .
- (C) O conjunto imagem de H é o conjunto \mathbb{R} .
- (D) a função cresce no intervalo $[1, 5]$.
- (E) A função possui um único ponto de inflexão em $x = 3$.

30 A derivada da função $f(x) = x^4 - e^x + \ln x + \cos x + 5$ é a função

- (A) $f'(x) = \frac{x^5}{5} + e^x + \frac{1}{x} + \text{sen } x + 5x$
- (B) $f'(x) = \frac{x^5}{5} - e^x + (x \ln x - x) + \text{sen } x + 5x$
- (C) $f'(x) = 4x^3 - xe^{x-1} + \frac{1}{x} - \text{sen } x$
- (D) $f'(x) = 4x^3 - e^x + \frac{1}{x} + \text{sen } x$
- (E) $f'(x) = 4x^3 - e^x + \frac{1}{x} - \text{sen } x$

31 Uma primitiva da função $g(x) = xe^x$ é a função

- (A) $G(x) = (x - 1)e^x + x^2e^x$
- (B) $G(x) = (x - 1)e^x + 5$
- (C) $G(x) = e^x + xe^x$
- (D) $G(x) = \frac{x^2}{2}e^x$
- (E) $G(x) = x^2e^x$



32 A família de primitivas $\int t^2 e^{-t^3} dt$ é dada por

(A) $F(t) = \frac{t^3}{3} e^{-t^3} + k$, $k \in \mathbb{R}$.

(B) $F(t) = \frac{t^3 e^{-\frac{t^4}{4}}}{3} + k$, $k \in \mathbb{R}$.

(C) $F(t) = -\frac{e^{-t^3}}{3} + k$, $k \in \mathbb{R}$.

(D) $F(t) = 2te^{-3t^2} + k$, $k \in \mathbb{R}$.

(E) $F(t) = \frac{t^3 e^{-t^4}}{12} + k$, $k \in \mathbb{R}$.

33 A função $h(x) = \sqrt{(1 + \cos x)^3} + \cos x$ pode ser expressa como a função composta $h(x) = f(g(x))$, em que as funções f e g são dadas por

(A) $f(x) = \sqrt{x^3} + x - 1$ e $g(x) = 1 + \cos x$

(B) $f(x) = \sqrt{x} + x - 1$ e $g(x) = (1 + \cos x)^3$

(C) $f(x) = \sqrt{x} + \cos x$ e $g(x) = 1 + \cos^3 x$

(D) $f(x) = 1 + \cos x$ e $g(x) = \sqrt{x} + x - 1$

(E) $f(x) = (1 + \cos x)^3$ e $g(x) = \sqrt{x} + \cos x$

34 Considere uma certa função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ que possua até a terceira derivada. Sabendo que, em certo ponto $p \in \mathbb{R}$, $f(p) = 0$, $f'(p) = 5$ e $f''(p) = -4$, é correto afirmar:

- (A) O ponto p é um **ponto crítico** de f , sendo um **ponto de mínimo local**.
- (B) O ponto p é um **ponto crítico** de f , sendo um **ponto de máximo local**.
- (C) No ponto p , a **taxa de variação** de f é **nula**, estando em **crescimento**.
- (D) No ponto p , a **taxa de variação** de f é **positiva**, estando em **crescimento**.
- (E) No ponto p , a **taxa de variação** de f é **positiva**, estando em **decréscimento**.

35 A derivada da função $H(x) = e^{3x} \cos(x^2)$ é a função

(A) $H'(x) = e^3 \cos(2x)$

(B) $H'(x) = -e^3 \sin(2x)$

(C) $H'(x) = e^3 \cos(x^2) - e^{3x} \sin(2x)$

(D) $H'(x) = e^{3x} \cos(x^2) - e^{3x} \sin(2x)$

(E) $H'(x) = 3e^{3x} \cos(x^2) - 2xe^{3x} \sin(x^2)$



36 A Figura 3, abaixo, apresenta o gráfico da **derivada** de uma função g .

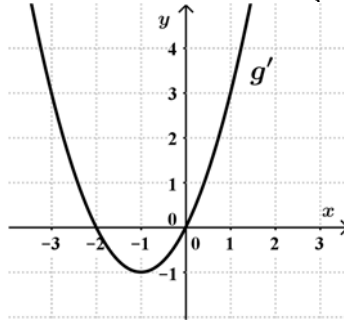


Figura 3

A imagem que representa corretamente o gráfico da função g é

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)



- 37 A equação da reta tangente ao gráfico da função $f(x) = x^3 - 3x^2 - 2x + 5$ no ponto de abscissa $x = 1$ é
- (A) $y = -2x + 1$
(B) $y = -5x + 1$
(C) $y = -5x + 6$
(D) $y = 3x^2 - 6x - 2$
(E) $y = (3x^2 - 6x - 2)(x - 1) + 1$
- 38 Uma partícula se desloca em linha reta, sendo sua posição, em quilômetros, $x(t)$, descrita como função do tempo t , dado em horas, pela expressão $x(t) = t^3 - 4t^2 + t + 2$.
- A velocidade, em **km/h**, desta partícula no instante $t = 3h$ é igual a
- (A) -3 km/h
(B) 2 km/h
(C) 3 km/h
(D) 4 km/h
(E) 8 km/h
- 39 Um corpo celeste tem sua órbita elíptica modelada pela equação $9x^2 + 4y^2 = 900$.
- Sabe-se que, no instante em que o corpo passa pelo ponto de ordenada $y = 12$, sua velocidade “na direção y ” é $\left|\frac{dy}{dt}\right| = 3,6 \text{ u.v}$ (unidade de velocidade).
- O valor, em módulo, de sua velocidade “na direção x ”, $\left|\frac{dx}{dt}\right|$, em unidades de velocidade, é igual a
- (A) 2,4 u.v.
(B) 3,2 u.v.
(C) 3,6 u.v.
(D) 4,2 u.v.
(E) 4,8 u.v.
- 40 O fluxo de sangue através de um vaso sanguíneo é modelado pela função $F(r) = 0,15r^4$.
- Um aumento de 5% no raio do vaso provocará um aumento no fluxo sanguíneo de, aproximadamente,
- (A) 1,5%
(B) 6%
(C) 15%
(D) 20%
(E) 30%