



# MOBILIDADE ACADÊMICA 2013

**29 de setembro de 2013**

## BOLETIM DE QUESTÕES

Nome: \_\_\_\_\_ N.º de Inscrição: \_\_\_\_\_

### ÁREA I – CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**Arquitetura e Urbanismo; Ciência da Computação; Ciências Naturais; Engenharia Civil; Engenharia da Computação; Engenharia Elétrica; Engenharia de Alimentos; Engenharia de Pesca; Engenharia Florestal; Engenharia Industrial; Engenharia Mecânica; Engenharia Naval; Engenharia Química; Engenharia Sanitária e Ambiental; Estatística; Física; Geofísica; Geologia; Licenc. Integ. em Ciências, Mat. e Linguagem; Matemática; Meteorologia; Oceanografia; Química; Química Industrial e Sistema de Informação.**

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

- 1 Este **Boletim de Questões** contém 40 questões objetivas, sendo 8 questões 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 9 horas e término às 12 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 assinar a lista e presença.



## LÍNGUA PORTUGUESA

Leia os textos 1 e 2, de Lúcio Flávio Pinto, para responder às questões de 01 a 08.

### Texto 1 A lei? Ah, a lei!

01 Os carros que sobem pela Wandenkolk fecham o cruzamento com a João Balbi, na qual forma-se uma  
02 longa fila de veículos. O motorista de um ônibus manobra na João Balbi e bloqueia os carros que tentam  
03 continuar a avançar pela Wandenkolk. Uma vez ocupada a largura da rua, o motorista coloca o braço para fora  
04 e chama seus colegas de infortúnio a aproveitar a barreira que montou e seguem seu caminho. Os motoristas  
05 que trancaram o cruzamento buzina desesperados. Estão experimentando o veneno que criaram – e do qual  
06 não gostaram, naturalmente.

07 Quando passei pelo ônibus, mirei o motorista com admiração e respeito. Já que uma regra fundamental  
08 do trânsito foi desrespeitada, ele resolveu radicalizar. Na loucura do trânsito de Belém do Pará, para doido, só  
09 doido e meio.

10 O sinal fica definitivamente vermelho no trecho final da Domingos Marreiros com a José Bonifácio. Três  
11 carros avançam com velocidade, obrigando dois pedestres, que estavam na faixa de travessia da rua, a recuar.  
12 Quando eles retomam a caminhada, uma motocicleta corta a faixa. A luz vermelha já ultrapassara metade do  
13 seu tempo. Por sorte, ninguém foi atropelado.

14 Cenas de algo que vai dominando a vida na capital do Pará: a falta de educação, a incivilidade e a  
15 selvageria. O predomínio do mais forte, a instauração do caos. A cada dia, um ponto a mais nessa  
16 degenerescência. Por ironia, quanto mais dinheiro as pessoas têm, seja em pequena ou grande quantidade,  
17 mais tentam impor sua vontade e seus interesses aos demais – através da força, do poder a que têm acesso.  
18 Um drama vivido em escalas e espalhado por todo o tecido urbano.

19 Nunca a lei foi tão potoca quanto agora.

### Texto 2 O outro não existe

01 Outra demonstração de barbárie é a indiferença dos motoristas de carrões pela sorte de moradores de  
02 ruas alagadas. Com certo sadismo, esses motoristas aceleram na passagem pelos trechos inundados. Fazem a  
03 água invadir as casas próximas e, quando podem, dão um banho de água suja nos transeuntes.

04 O código de trânsito devia tornar esse comportamento passível de punição e fiscalizar rigorosamente a  
05 ação desses bárbaros.

06 Mas pensando bem: se na tempestade que desabou sobre Belém nos dois últimos dias úteis da  
07 semana passada não se encontrava qualquer guarda de trânsito nas vias congestionadas e nos cruzamentos  
08 bloqueados, que provocaram extensos congestionamentos, a quem recorrer?

Jornal Pessoal, abril de 2013, 1ª quinzena, p. 20.

**1** No trecho “Uma vez ocupada a largura da rua, o motorista coloca o braço para fora e chama seus colegas de infortúnio a aproveitar a barreira que montou e seguem seu caminho.” (linhas 03 e 04), do texto 1, a expressão “colegas de infortúnio” refere-se

- (A) aos motoristas de ônibus que subiam a Wandenkolk.
- (B) aos motoristas de ônibus que estavam na João Balbi.
- (C) aos condutores dos veículos que subiam a Wandenkolk.
- (D) aos condutores dos veículos que estavam na João Balbi.
- (E) a todos os que estavam no cruzamento de que trata o texto.

**2** No trecho “Estão experimentando o veneno que criaram – e do qual não gostaram, naturalmente.” (linhas 05 e 06), do texto 1, o autor expressa a ideia de que

- (A) a situação criada pela minoria dos condutores dos veículos prejudicou a todos.
- (B) a culpa pelo transtorno criado era dos condutores que subiam a Wandenkolk.
- (C) as vítimas da situação da qual fala o autor eram os motoristas da João Balbi.
- (D) o som das buzinas expressava a insatisfação dos condutores prejudicados.
- (E) é natural que as pessoas buzinem em situações como a descrita pelo autor.



ÁREA I – CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

- 3** Ainda no texto 1, do trecho “Quando passei pelo ônibus, mirei o motorista com admiração e respeito. Já que uma regra fundamental do trânsito foi desrespeitada, ele resolveu radicalizar. Na loucura do trânsito de Belém do Pará, para doido, só doido e meio.” (linhas 07 a 09), é correto dizer que o autor aprovou a atitude do motorista de ônibus por
- (A) considerar que uma atitude como esta não é excessiva.
  - (B) não concordar com a regra de trânsito desobedecida por este.
  - (C) considerar que aos motoristas de ônibus deve ser dada prioridade.
  - (D) apreciar a atitude corajosa de impor sua vontade aos demais.
  - (E) ser favorável a atitudes radicais em situações como a do texto.
- 4** No texto 1, o pronome seu no último período do fragmento “O sinal fica definitivamente vermelho no trecho final da Domingos Marreiros com a José Bonifácio. Três carros avançam com velocidade, obrigando dois pedestres, que estavam na faixa de travessia da rua, a recuar. Quando eles retomam a caminhada, uma motocicleta corta a faixa. A luz vermelha já ultrapassara metade do seu tempo.” (linhas 10 a 13) refere-se a
- (A) “o sinal”.
  - (B) “três carros”.
  - (C) “dois pedestres”.
  - (D) “uma motocicleta”.
  - (E) “luz vermelha”.
- 5** No texto 1, o significado de “degenerescência” em “A cada dia, um ponto a mais nessa degenerescência.” (linhas 15 e 16) é
- (A) desordem.
  - (B) decadência.
  - (C) descaso.
  - (D) deturpação.
  - (E) depravação.
- 6** O conector pois poderia ser empregado entre os períodos do fragmento
- (A) “Os carros que sobem pela Wandenkolk fecham o cruzamento com a João Balbi, na qual forma-se uma longa fila de veículos. O motorista de um ônibus manobra na João Balbi e bloqueia os carros que tentam continuar a avançar pela Wandenkolk.” (linhas 01 a 03 do texto 1)
  - (B) “Já que uma regra fundamental do trânsito foi desrespeitada, ele resolveu radicalizar. Na loucura do trânsito de Belém do Pará, para doido, só doido e meio.” (linhas 07 a 09 do texto 1)
  - (C) “O sinal fica definitivamente vermelho no trecho final da Domingos Marreiros com a José Bonifácio. Três carros avançam com velocidade, obrigando dois pedestres, que estavam na faixa de travessia da rua, a recuar.” (linhas 10 e 11 do texto 1)
  - (D) “Quando eles retomam a caminhada, uma motocicleta corta a faixa. A luz vermelha já ultrapassara metade do seu tempo.” (linhas 12 a 13 do texto 1)
  - (E) “Com certo sadismo, esses motoristas aceleram na passagem pelos trechos inundados. Fazem a água invadir as casas próximas e, quando podem, dão um banho de água suja nos transeuntes.” (linhas 02 e 03 do texto 2)
- 7** Com relação aos textos 1 e 2, o elemento que expressa relação de anterioridade e posterioridade entre as ideias expressas no fragmento em que ocorre é
- (A) “Uma vez ocupada a largura da rua, o motorista coloca o braço para fora e chama seus colegas de infortúnio a aproveitar a barreira que montou e seguirem seu caminho.” (linhas 03 e 04 do texto 1)
  - (B) “Quando passei pelo ônibus, mirei o motorista com admiração e respeito. Já que uma regra fundamental do trânsito foi desrespeitada, ele resolveu radicalizar.” (linhas 07 e 08 do texto 1)
  - (C) “O domínio do mais forte, a instauração do caos. A cada dia, um ponto a mais nessa degenerescência.” (linhas 15 e 16 do texto 1)
  - (D) “Fazem a água invadir as casas próximas e, quando podem, dão um banho de água suja nos transeuntes.” (linhas 02 e 03 do texto 2)
  - (E) “Mas pensando bem: se na tempestade que desabou sobre Belém nos dois últimos dias úteis da semana passada não se encontrava qualquer guarda de trânsito nas vias congestionadas e nos cruzamentos bloqueados, que provocaram extensos congestionamentos, a quem recorrer?” (linhas 06 a 08 do texto 2)

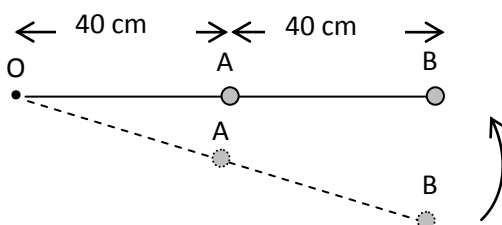


- 8** Dos textos 1 e 2, o fragmento que não contém exemplo de linguagem coloquial é
- (A) “Os motoristas que trancaram o cruzamento buzina desesperados.” (linhas 04 e 05 do texto 1)
  - (B) “Na loucura do trânsito de Belém do Pará, para doido, só doido e meio.” (linhas 08 e 09 do texto 1)
  - (C) “Cenas de algo que vai dominando a vida na capital do Pará: a falta de educação, a incivilidade e a selvageria.” (linhas 14 e 15 do texto 1)
  - (D) “Nunca a lei foi tão potoca quanto agora.” (linha 19 do texto 1)
  - (E) “O código de trânsito devia tornar esse comportamento passível de punição e fiscalizar rigorosamente a ação desses bárbaros.” (linhas 04 e 05 do texto 2)

### FÍSICA

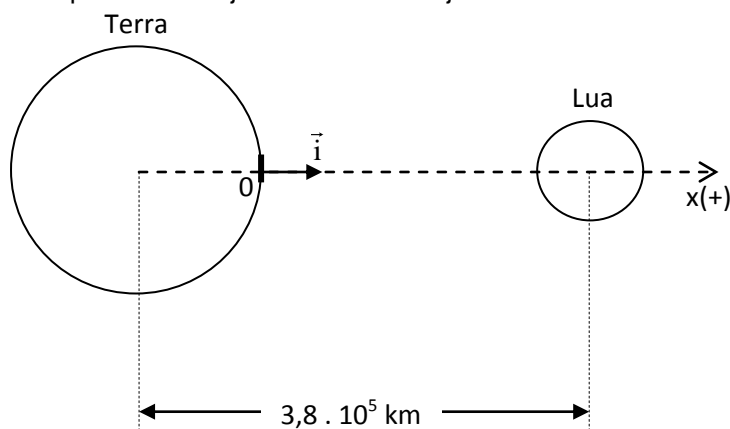
- 9** Um garoto faz girar, usando uma das mãos, em torno do ponto O, o conjunto de duas esferas muito pequenas, presas por fios de massa desprezíveis, onde OAB é sempre um segmento de reta, como mostrado na figura abaixo. As esferas têm massas iguais a 50g cada uma, os fios têm comprimentos de 40cm cada um e o conjunto executa uma volta completa a cada 2 s. Afirma-se que a intensidade do momento angular do conjunto em relação ao ponto O, no SI, vale

- (A)  $0,04\pi$
- (B)  $4\pi$
- (C)  $8\pi$
- (D)  $10\pi$
- (E)  $16\pi$



- 10** Na figura abaixo, as duas esferas representam um modelo simplificado do sistema Terra-Lua. Admita que a massa da Terra seja aproximadamente 81 vezes maior que a massa da Lua e que a distância entre o centro da Terra e o centro da Lua vale  $3,8 \cdot 10^5$  km. Considere o raio da Terra aproximadamente igual a  $6,4 \cdot 10^3$  km. O vetor  $\vec{r}$  (módulo em km) com origem no ponto O e cuja extremidade seja o centro de massa do conjunto Terra-Lua pode ser expresso como

- (A)  $\vec{r} = -1,8 \cdot 10^3 \vec{i}$
- (B)  $\vec{r} = 4,6 \cdot 10^3 \vec{i}$
- (C)  $\vec{r} = 1,8 \cdot 10^3 \vec{i}$
- (D)  $\vec{r} = -4,6 \cdot 10^3 \vec{i}$
- (E)  $\vec{r} = 11 \cdot 10^3 \vec{i}$



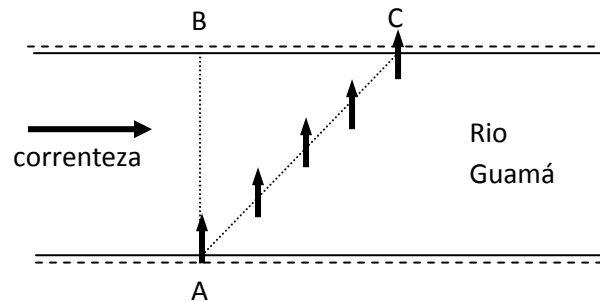
- 11** Muitas estrelas sofrem um colapso no fim da vida. O Sol, por exemplo, que atualmente possui um raio de  $7 \cdot 10^8$  m e período de rotação de 26 dias, provavelmente se transformará em um tipo de estrela conhecido como “anã branca” que é aproximadamente do tamanho da Terra, cujo raio é aproximadamente 100 vezes menor que o do Sol. Quando se tornar uma “anã branca” o período de rotação do Sol será de 3,1 minutos. (Adaptado de: Física Viva – J. Trefil e R. Hazen - Vol. 1- Editora LTC, 1ª edição - 2006).

- A leitura do texto nos permite concluir que a diminuição do período de rotação do Sol deve-se
- (A) ao aumento do seu momento angular.
  - (B) a diminuição do seu momento angular.
  - (C) ao aumento do seu momento linear.
  - (D) a diminuição do seu momento de inércia.
  - (E) ao aumento do seu momento de inércia.



ÁREA I – CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

- 12** Um ribeirinho atravessa certo trecho do rio Guamá, partindo do ponto A, mantendo sempre sua canoa apontando para a margem, com velocidade igual a 10 km/h em relação às águas, como mostra a figura abaixo. Ele cronometra o tempo gasto na travessia em 15 min e atinge o ponto C, do outro lado da margem, a uma distância de 2 km do ponto B.



Sobre a situação descrita, são feitas as seguintes afirmações:

- I A velocidade da correnteza em relação à margem vale 6 km/h.
- II A largura do rio no trecho referido vale 2,5 km.
- III A velocidade da canoa em relação a margem vale 12,8 km/h.

Estão corretas apenas a(s) afirmação(ões)

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

- 13** Certa onda transversal se propaga em uma corda, na direção do eixo x, obedecendo a equação abaixo:

$$y(x, t) = A \sin 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right), \text{ onde } t \text{ representa o tempo.}$$

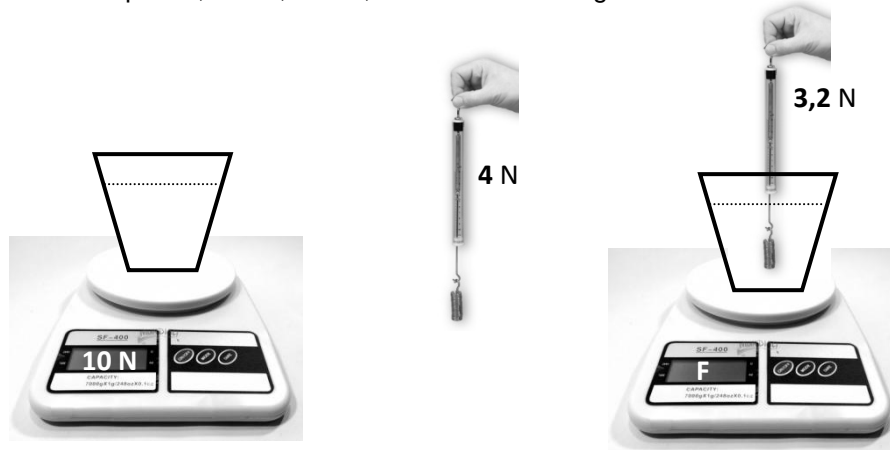
Assinale a alternativa correta relacionada a essa propagação.

- (A) A onda originada na corda se propaga no sentido negativo do eixo x.
- (B) As partículas da corda oscilam executando um movimento harmônico simples.
- (C) A velocidade transversal de uma partícula da corda vale  $\frac{A}{T} \cos 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$ .
- (D) A fase da onda pode ser expressa como  $\left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$ .
- (E) O deslocamento máximo de uma partícula da corda a partir da posição de equilíbrio vale 2A.



ÁREA I – CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

- 14** Um estudante, em um laboratório, deposita um recipiente com água na balança mostrada na figura abaixo, a qual registra um peso de 10 N. Em seguida, com um dinamômetro, ele suspende um cilindro metálico e observa que a leitura fornecida pelo aparelho é de 4 N. Ao introduzir o cilindro totalmente no líquido (sem tocar no fundo), a leitura do dinamômetro passa a ser de 3,2 N. Se  $F$  representar o valor do peso registrado pela balança, após a introdução do cilindro no recipiente, então, no S.I., o valor de  $F$  será igual a:



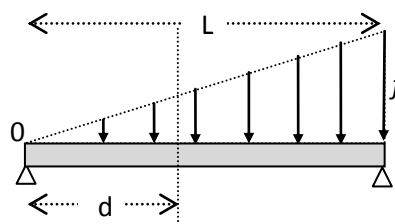
- (A) 17,2  
(B) 14  
(C) 13,2  
(D) 10,8  
(E) 10

- 15** Um sistema massa-mola que se comporta como oscilador harmônico simples é submetido a uma força de atrito de amortecimento proporcional à velocidade, dada por  $F = -bv = -b \frac{dx}{dt}$ , onde  $b$  é uma constante. Sendo  $m$  a massa do oscilador e  $k$  a constante de força, é correto afirmar que:

- (A) a força resultante que atua sobre o oscilador amortecido vale:  $(kx - b \frac{dx}{dt})$ .
- (B) para um amortecimento pequeno, a frequência angular do movimento vale:  $\sqrt{\frac{k}{m} - \frac{b^2}{4m}}$ .
- (C) para um amortecimento pequeno, o período do movimento vale:  $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ .
- (D) quanto menor for o valor de  $b$  mais rapidamente diminuirá a amplitude do movimento.
- (E) A taxa de variação da energia total do oscilador em relação ao tempo vale:  $\frac{dE}{dt} = -bv^2$ .

- 16** Para testar a resistência da viga de comprimento  $L$ , mostrada na figura abaixo, um engenheiro realiza um teste de carga submetendo-a a esforços que variam uniformemente desde um valor *nulo*, em uma das extremidades, até um valor de  $f$  (Newton/metro), na outra extremidade. A distância  $d$ , representada na figura, que localiza a *resultante* desses esforços vale

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





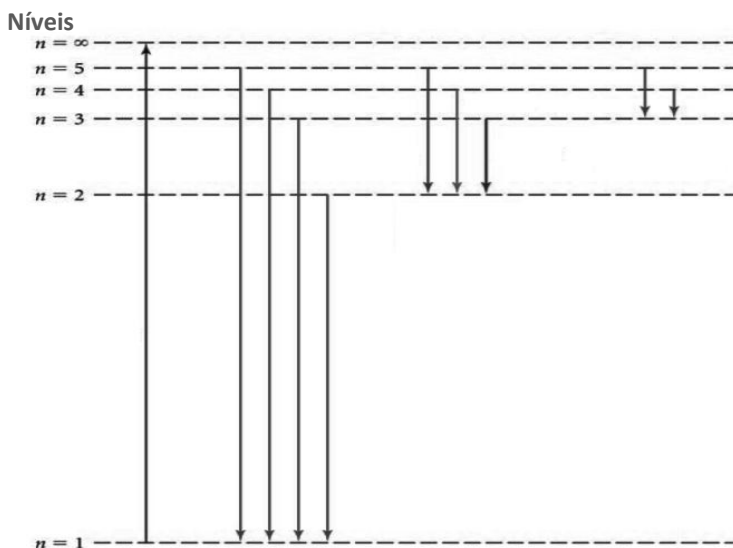
## QUÍMICA

**17** O diagrama abaixo representa os níveis de energia para um átomo de hidrogênio e algumas transições eletrônicas possíveis. Dentre elas, a transição eletrônica entre os níveis

- I.  $n = 4$  para  $n = 3$  é a que terá emissão de radiação de menor comprimento de onda.
- II.  $n = 1$  para  $n = \infty$  representa a energia de ionização do elétron do átomo de hidrogênio.
- III.  $n = 5$  para  $n = 1$  é a que absorverá radiação de maior comprimento de onda.
- IV.  $n = 5, 4, 3$  e  $2$  para  $n = 1$  é a série com transições de maior energia.

Das afirmações apresentadas estão corretas somente as

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



**18** Uma determinada molécula em que o átomo central apresenta seis pares de elétrons, sendo dois livres e quatro formando ligações simples com quatro átomos idênticos,

- (A) apresentará átomo central com hibridação  $dsp^3$ .
- (B) será polar.
- (C) terá geometria quadrado – plana.
- (D) apresentará duas ligações tipo  $\pi$  ( $\pi$ ) e quatro ligações tipo  $\sigma$  ( $\sigma$ ).
- (E) terá ordem de ligação igual a quatro.

**19** Se um litro de soro fisiológico contém 9 gramas de cloreto de sódio, uma bolsa de 500 mL desse soro apresenta uma concentração em quantidade de matéria de aproximadamente

- (A) 9.
- (B) 6,5.
- (C) 4,5.
- (D) 0,31.
- (E) 0,15.

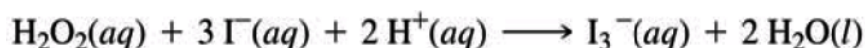
Dados: massas molares (g/mol): Na = 23 e Cl = 35,5

**20** Conhecendo que a equação química  $A + 2B \rightarrow C + D$ , tem  $\Delta H_1$  positivo, podemos afirmar que

- (A) o valor de  $\Delta H$  para a reação  $2A + B \rightarrow C + E$  é igual ao do  $\Delta H_1$ .
- (B) a reação é exotérmica.
- (C) o valor de  $\Delta H$  para a reação  $2A + 4B \rightarrow 2C + 2D$  é o dobro do valor de  $\Delta H_1$ .
- (D) o sinal de  $\Delta H$  para a reação  $C + D \rightarrow A + 2B$  também é positivo.
- (E) o valor de  $\Delta H$  para a reação  $\frac{1}{2}A + B \rightarrow \frac{1}{2}C + \frac{1}{2}D$  é igual ao de  $\Delta H_1$ .



21 Considere a reação:



Sabendo que a velocidade de consumo de  $\text{I}^- = 0,009 \text{ mol.dm}^{-3}.\text{s}^{-1}$ , a velocidade de produção (em  $\text{mol.dm}^{-3}.\text{s}^{-1}$ ) de  $\text{H}_2\text{O}$  será igual a

- (A) 0,027.
- (B) 0,018.
- (C) 0,0135.
- (D) 0,009.
- (E) 0,006.

22 Se um refrigerante apresenta  $\text{pOH} = 11,5$  podemos afirmar que o refrigerante

- (A) é alcalino.
- (B) tem  $\text{pH}$  de 2,5.
- (C) tem a  $[\text{OH}^-] = 11,5 \text{ mol.L}^{-1}$ .
- (D) tem uma  $[\text{OH}^-]$  maior que a  $[\text{H}^+]$ .
- (E) tem  $[\text{H}^+] = 2,5$ .

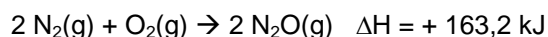
23 Abaixo estão listados os potenciais padrão de redução ( $E^\ominus$ ), em volts, para cinco elementos. A partir dessas informações, considerando as condições – padrão, quais pares devem ser utilizados para se construir uma célula galvânica que apresente a maior força eletromotriz?

- (A)  $\text{Cu}^+ // \text{Cu}^0$  e  $\text{NO}_3^- // \text{NO}$
- (B)  $(\text{Fe}^{2+} // \text{Fe}^0$  e  $\text{Al}^{3+} // \text{Al}^0$ .
- (C)  $2\text{H}^+ // \text{H}_2$  e  $\text{NO}_3^- // \text{NO}$ .
- (D)  $\text{Al}^{3+} // \text{Al}^0$  e  $\text{NO}_3^- // \text{NO}$ .
- (E)  $\text{Al}^{3+} // \text{Al}^0$  e  $2\text{H}^+ // \text{H}_2$ .

**DADOS**

$\text{Cu}^+ // \text{Cu}^0$	$E^\ominus = + 0,52 \text{ V}$
$\text{Fe}^{2+} // \text{Fe}^0$	$E^\ominus = - 0,45 \text{ V}$
$\text{Al}^{3+} // \text{Al}^0$	$E^\ominus = - 1,66 \text{ V}$
$2\text{H}^+ // \text{H}_2$	$E^\ominus = 0,00 \text{ V}$
$\text{NO}_3^- // \text{NO}$	$E^\ominus = + 0,96 \text{ V}$

24 Considere um sistema sob pressão e temperatura (298 K) constantes em que esteja ocorrendo a reação



Neste caso, a troca de entropia

- (A) dos arredores do sistema será positiva.
- (B) do sistema será negativa.
- (C) do universo será positiva.
- (D) mostra que a reação é espontânea.
- (E) é igual a zero porque não há mudança de estado físico de reagentes e produtos.

**MATEMÁTICA**

25 A pressão  $P$  em um recipiente varia com a temperatura  $T$  de acordo com a expressão  $P(T)=e^T$  e a temperatura  $T$  varia com o tempo  $t$  de acordo com a fórmula  $T=2\cos(t)+20$ . A expressão para a pressão em função do tempo é:

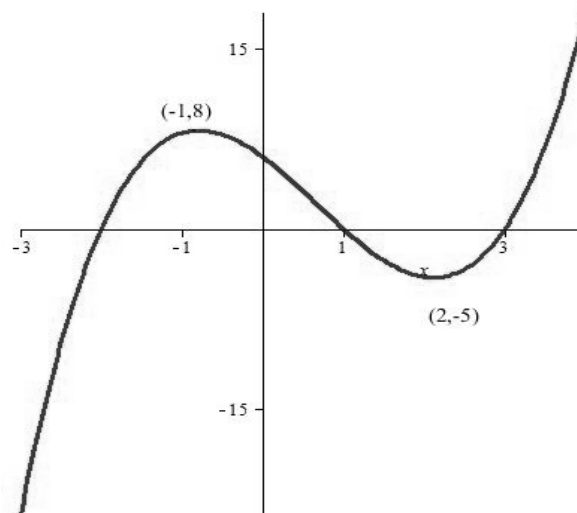
- (A)  $P(t)=2\cos(t)+20$
- (B)  $P(t)=e^{2\cos(t)+20}$
- (C)  $P(t)=20+2e^{\cos(t)}$
- (D)  $P(t)=20e^{2\cos(t)}$
- (E)  $P(t)=2\cos(t)+20e^t$





ÁREA I – CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

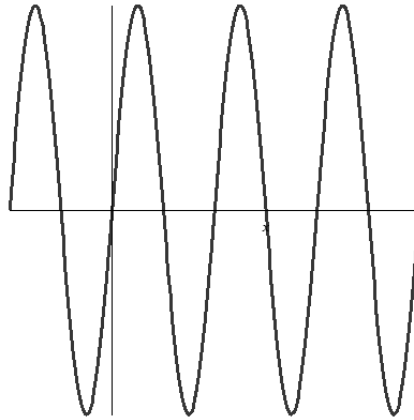
- 26** Uma área retangular é produto de duas distâncias  $x$  e  $y$ , ambas variando no tempo  $t$ . Se  $x(t)=t^2$  e  $y(t)=\cos(\pi t)$ , a taxa de variação da área no tempo  $t=1$  é:
- (A) 1  
(B)  $2\pi$   
(C) -2  
(D) -1  
(E) 0
- 27** Para debelar uma infecção certa substância é introduzida na corrente sanguínea, e seu nível mínimo de concentração deve ser de 2mg/l. Ao ser aplicada a dose recomendada, o nível de concentração da substância no sangue sobe para 4mg/l. A substância é excretada do corpo de modo que sua concentração  $C$  no sangue varia com o tempo  $t$  em horas de acordo com a função  $C(t)=2^{2-0,1t}$ . Para que o nível da substância nunca fique menor que o nível mínimo, o intervalo de tempo em horas entre as doses deve ser, no máximo, de aproximadamente:
- (A) 20  
(B) 10  
(C) 5  
(D) 2  
(E) 1
- 28** Um investidor, ao estudar o comportamento de preços de um produto agrícola, verifica que o preço  $P$  da tonelada do produto em reais tem um comportamento periódico dado pela fórmula  $P(n)=120+20\text{sen}^2(n\pi/12)$ , onde  $n$  significa o  $n$ -ésimo mês do ano. Se o investidor compra  $10^5$  toneladas do produto quando o preço é mínimo e o vende quando o preço for máximo, e desprezando os custos de armazenagem, terá um lucro em reais de:
- (A)  $1,2 \cdot 10^7$   
(B)  $2 \cdot 10^7$   
(C)  $2 \cdot 10^8$   
(D)  $2 \cdot 10^6$   
(E)  $1,2 \cdot 10^6$
- 29** O gráfico de uma função  $y=f(x)$  tem o comportamento como na figura abaixo. De acordo com esta figura, podemos afirmar que:



- (A)  $f$  tem derivada negativa para  $x < -2$  e  $1 < x < 3$  e derivada positiva para  $-2 < x < 1$  e  $x > 3$ .  
(B)  $f$  tem derivada negativa para  $x < -1$  e  $x > 2$  e derivada positiva para  $-1 < x < 2$ .  
(C)  $f$  tem derivada positiva para  $x < -1$  e  $x > 2$  e derivada negativa para  $-1 < x < 2$ .  
(D) a imagem de  $f$  varia entre o mínimo de -5 e o máximo de 8.  
(E)  $f$  tem derivada positiva para  $x < -2$  e  $1 < x < 3$  e negativa para  $-2 < x < 1$  e  $x > 3$ .

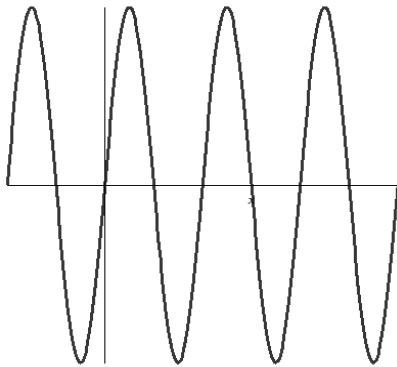


30 O gráfico de  $f$  é como na figura abaixo:

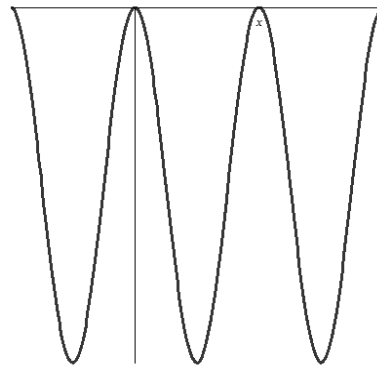


Se  $F$  é a primitiva de  $f$  com  $F(0)=0$ , seu gráfico é como abaixo:

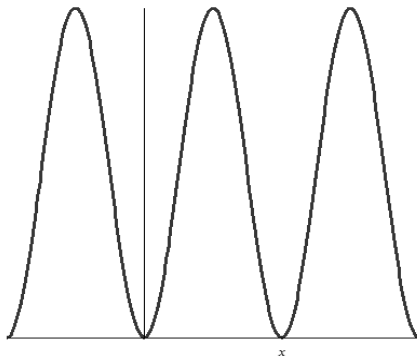
(A)



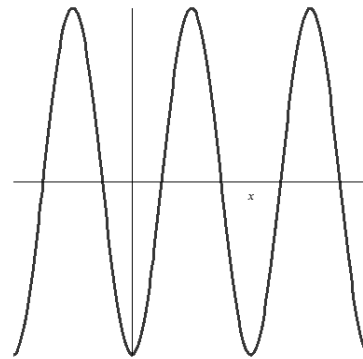
(C)



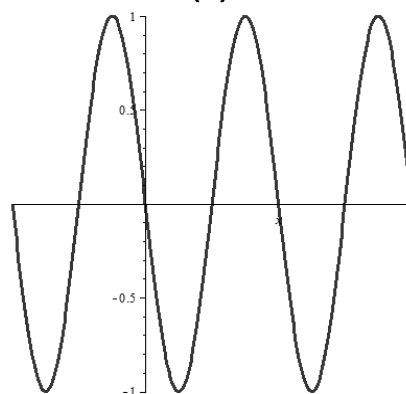
(B)



(D)



(E)





**31** O valor máximo da função  $f(x) = \frac{2+x}{5+x^2}$ :

- (A) ocorre quando  $x$  é raiz de  $x^2 + 4x - 5$
- (B) é  $2/5$ .
- (C) é  $\frac{2+\sqrt{2}}{7}$ .
- (D) ocorre quando  $x$  é raiz de  $x^2 + 3x + 2$ .
- (E) ocorre quando  $x$  é raiz de  $x^2 - 2x - 3$ .

**32** A área da figura limitada pelas retas  $x=1$ ,  $x=4$ , e pelos gráficos das funções  $y=x$  e  $y = \sqrt{x}$  é

- (A)  $15/6$ .
- (B)  $12/5$ .
- (C)  $3$ .
- (D)  $14/5$ .
- (E)  $17/6$ .

**33** Para encontrar uma primitiva da função  $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$  no intervalo  $]-\pi/2, \pi/2[$  faz-se a substituição  $x=\text{sen}(u)$ , reduzindo-se o problema a encontrar:

- (A)  $\int \sec(u) du$ .
- (B)  $\int \text{tg}(u) du$ .
- (C)  $\int du$ .
- (D)  $\int \text{cosec}(u) du$ .
- (E)  $\int \text{cotg}(u) du$ .

**34** Partindo de  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen } x}{x} = 1$ , pode-se afirmar que  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$  é

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

**35** Se  $I = \{x+y: x \in [-1, 1] \text{ e } y \in [-4, 2]\}$ , podemos afirmar que  $I$  é o intervalo:

- (A)  $] -5, 3[$ .
- (B)  $[ -5, 3 ]$ .
- (C)  $] -4, 2[$ .
- (D)  $[ -1, 2[$ .
- (E)  $] -4, 1 ]$ .

**36** Um engenheiro constrói um arco parabólico descrito pela parábola  $y = -36x^2 + 49$ , com  $-7/6 \leq x \leq 7/6$  e precisa fechar o interior da região limitada pelo arco e pelo eixo  $x$ . A área que vai ser fechada é de

- (A)  $343/6$ .
- (B)  $343/3$ .
- (C)  $686/9$ .
- (D)  $343/9$ .
- (E)  $686/7$ .



ÁREA I – CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

- 37** A voltagem  $V$  varia em função do tempo  $t$  segundo uma função derivável  $V(t)$ . Se  $V(1)=10$  e  $V(5)=90$ , podemos afirmar que a taxa de variação da voltagem para algum  $t$  entre 1 e 5 é:
- (A) 90.  
(B) 80.  
(C) 4.  
(D) 16.  
(E) 20.
- 38** Duas empresas A e B competem no mercado com produtos similares. A empresa A vendeu em 1º de janeiro, 10.000 produtos e a variação de suas vendas  $V_A$  com o tempo  $t$  em dias é dada pela função  $V_A'(t)=2$ . A empresa B vendeu em 21 de janeiro, do mesmo ano, 8.000 produtos e a taxa de variação de suas vendas foi de  $V_B$  com o tempo  $t$  em dias de  $V_B'(t)=3$ . O número de dias necessários para a empresa B ultrapassar a empresa A, contados a partir de 1º de janeiro, em dias, será de
- (A) 2.000.  
(B) 2.020.  
(C) 2.040.  
(D) 2.060.  
(E) 2.080.
- 39** A velocidade de variação da altura  $h$  da água de um reservatório em termos do tempo  $t$  comportou-se de acordo com a função  $h'(t)=2t$ . Entre o instante  $t=0$  e  $t=10$ , podemos afirmar que a altura da água aumentou:
- (A) 10.  
(B) 20.  
(C) 2.  
(D) 100.  
(E) 1.000.
- 40** Uma empresa encontrou que a taxa de variação das vendas seguiu a função  $f(t)=t^2-4t+3$ . Em vista disso, podemos afirmar que
- (A) as vendas cresceram entre  $t=1$  e  $t=3$ .  
(B) o máximo das vendas ocorreu para  $t=2$ .  
(C) as vendas decresceram entre  $t=1$  e  $t=3$ .  
(D) o menor valor de vendas ocorreu em  $t=1$ .  
(E) o maior valor das vendas ocorreu em  $t=3$ .