

**Quando precisar use os seguintes valores para as constantes:** 1 ton de TNT =  $4,0 \times 10^9$  J. Aceleração da gravidade  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. 1 atm =  $10^5$  Pa. Massa específica do ferro  $\rho = 8000$  kg/m<sup>3</sup>. Raio da Terra  $R = 6400$  km. Permeabilidade magnética do vácuo  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  N/A<sup>2</sup>.

**1.** Ondas acústicas são ondas de compressão, ou seja, propagam-se em meios compressíveis. Quando uma barra metálica é golpeada em sua extremidade, uma onda longitudinal propaga-se por ela com velocidade  $v = \sqrt{Ea/\rho}$ . A grandeza  $E$  é conhecida como módulo de Young, enquanto  $\rho$  é a massa específica e  $a$  uma constante adimensional. Qual das alternativas é condizente à dimensão de  $E$ ?

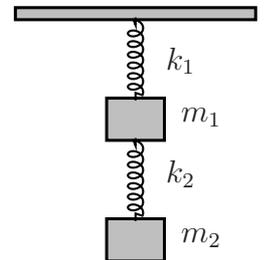
- A ( ) J/m<sup>2</sup>      B ( ) N/m<sup>2</sup>      C ( ) J/s·m      D ( ) kg·m/s<sup>2</sup>      E ( ) dyn/cm<sup>3</sup>

**Questão 2.** Considere uma rampa plana, inclinada de um ângulo  $\theta$  em relação à horizontal, no início da qual encontra-se um carrinho. Ele então recebe uma pancada que o faz subir até uma certa distância, durante o tempo  $t_s$ , descendo em seguida até sua posição inicial. A “viagem” completa dura um tempo total  $t$ . Sendo  $\mu$  o coeficiente de atrito cinético entre o carrinho e a rampa, a relação  $t/t_s$  é igual a

- A ( ) 2      D ( )  $1 + \sqrt{(\sin \theta + \mu)/|\cos \theta - \mu|}$   
 B ( )  $1 + \sqrt{(\tan \theta + \mu)/|\tan \theta - \mu|}$       E ( )  $1 - \sqrt{(\tan \theta + \mu)/|\tan \theta - \mu|}$   
 C ( )  $1 + \sqrt{(\cos \theta + \mu)/|\cos \theta - \mu|}$

**Questão 3.** Um elevador sobe verticalmente com aceleração constante e igual a  $a$ . No seu teto está preso um conjunto de dois sistemas massa-mola acoplados em série, conforme a figura. O primeiro tem massa  $m_1$  e constante de mola  $k_1$ , e o segundo, massa  $m_2$  e constante de mola  $k_2$ . Ambas as molas têm o mesmo comprimento natural (sem deformação)  $\ell$ . Na condição de equilíbrio estático relativo ao elevador, a deformação da mola de constante  $k_1$  é  $y$ , e a da outra,  $x$ . Pode-se então afirmar que  $(y - x)$  é

- A ( )  $[(k_2 - k_1)m_2 + k_2m_1](g - a)/k_1k_2$ .  
 B ( )  $[(k_2 + k_1)m_2 + k_2m_1](g - a)/k_1k_2$ .  
 C ( )  $[(k_2 - k_1)m_2 + k_2m_1](g + a)/k_1k_2$ .  
 D ( )  $[(k_2 + k_1)m_2 + k_2m_1](g + a)/k_1k_2 - 2\ell$ .  
 E ( )  $[(k_2 - k_1)m_2 + k_2m_1](g + a)/k_1k_2 + 2\ell$ .



**Questão 4.** Apoiado sobre patins numa superfície horizontal sem atrito, um atirador dispara um projétil de massa  $m$  com velocidade  $v$  contra um alvo a uma distância  $d$ . Antes do disparo, a massa total do atirador e seus equipamentos é  $M$ . Sendo  $v_s$  a velocidade do som no ar e desprezando a perda de energia em todo o processo, quanto tempo após o disparo o atirador ouviria o ruído do impacto do projétil no alvo?

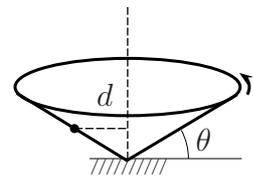
- A ( )  $\frac{d(v_s+v)(M-m)}{v(Mv_s-m(v_s+v))}$       C ( )  $\frac{d(v_s-v)(M+m)}{v(Mv_s+m(v_s+v))}$       E ( )  $\frac{d(v_s-v)(M-m)}{v(Mv_s+m(v_s+v))}$   
 B ( )  $\frac{d(v_s+v)(M+m)}{v(Mv_s+m(v_s+v))}$       D ( )  $\frac{d(v_s+v)(M-m)}{v(Mv_s-m(v_s-v))}$

**Questão 5.** Um gerador elétrico alimenta um circuito cuja resistência equivalente varia de 50 a 150  $\Omega$ , dependendo das condições de uso desse circuito. Lembrando que, com resistência mínima, a potência útil do gerador é máxima, então, o rendimento do gerador na situação de resistência máxima, é igual a

- A ( ) 0,25.      C ( ) 0,67.      E ( ) 0,90.  
 B ( ) 0,50.      D ( ) 0,75.

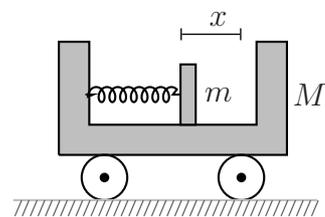
**Questão 6.** Um funil que gira com velocidade angular uniforme em torno do seu eixo vertical de simetria apresenta uma superfície cônica que forma um ângulo  $\theta$  com a horizontal, conforme a figura. Sobre esta superfície, uma pequena esfera gira com a mesma velocidade angular mantendo-se a uma distância  $d$  do eixo de rotação. Nestas condições, o período de rotação do funil é dado por

- A ( )  $2\pi\sqrt{d/g\sin\theta}$ .  
 B ( )  $2\pi\sqrt{d/g\cos\theta}$ .  
 C ( )  $2\pi\sqrt{d/g\tan\theta}$ .  
 D ( )  $2\pi\sqrt{2d/g\sin 2\theta}$ .  
 E ( )  $2\pi\sqrt{d\cos\theta/g\tan\theta}$ .



**Questão 7.** No interior de um carrinho de massa  $M$  mantido em repouso, uma mola de constante elástica  $k$  encontra-se comprimida de uma distância  $x$ , tendo uma extremidade presa e a outra conectada a um bloco de massa  $m$ , conforme a figura. Sendo o sistema então abandonado e considerando que não há atrito, pode-se afirmar que o valor inicial da aceleração do bloco relativa ao carrinho é

- A ( )  $kx/m$ .  
 B ( )  $kx/M$ .  
 C ( )  $kx/(m + M)$ .  
 D ( )  $kx(M - m)/mM$ .  
 E ( )  $kx(M + m)/mM$ .



**Questão 8.** Um corpo movimenta-se numa superfície horizontal sem atrito, a partir do repouso, devido à ação contínua de um dispositivo que lhe fornece uma potência mecânica constante. Sendo  $v$  sua velocidade após certo tempo  $t$ , pode-se afirmar que

- A ( ) a aceleração do corpo é constante.  
 B ( ) a distância percorrida é proporcional a  $v^2$ .  
 C ( ) o quadrado da velocidade é proporcional a  $t$ .  
 D ( ) a força que atua sobre o corpo é proporcional a  $\sqrt{t}$ .  
 E ( ) a taxa de variação temporal da energia cinética não é constante.

**Questão 9.** Acredita-se que a colisão de um grande asteroide com a Terra tenha causado a extinção dos dinossauros. Para se ter uma idéia de um impacto dessa ordem, considere um asteróide esférico de ferro, com 2 km de diâmetro, que se encontra em repouso quase no infinito, estando sujeito somente à ação da gravidade terrestre. Desprezando as forças de atrito atmosférico, assinale a opção que expressa a energia liberada no impacto, medida em número aproximado de bombas de hidrogênio de 10 megatons de TNT.

- A ( ) 1                      B ( ) 10                      C ( ) 500                      D ( ) 50.000                      E ( ) 1.000.000

**Questão 10.** Boa parte das estrelas do Universo formam sistemas binários nos quais duas estrelas giram em torno do centro de massa comum, CM. Considere duas estrelas esféricas de um sistema binário em que cada qual descreve uma órbita circular em torno desse centro. Sobre tal sistema são feitas duas afirmações:

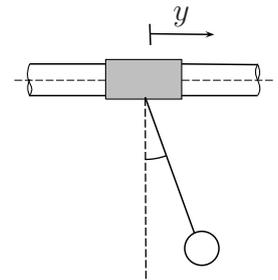
- I. O período de revolução é o mesmo para as duas estrelas e depende apenas da distância entre elas, da massa total deste binário e da constante gravitacional.  
 II. Considere que  $\vec{R}_1$  e  $\vec{R}_2$  são os vetores que ligam o CM ao respectivo centro de cada estrela. Num certo intervalo de tempo  $\Delta t$ , o raio vetor  $\vec{R}_1$  varre uma certa área  $A$ . Durante este mesmo intervalo de tempo, o raio vetor  $\vec{R}_2$  também varre uma área igual a  $A$ .

Diante destas duas proposições, assinale a alternativa correta.

- A ( ) As afirmações I e II são falsas.
- B ( ) Apenas a afirmação I é verdadeira.
- C ( ) Apenas a afirmação II é verdadeira.
- D ( ) As afirmações I e II são verdadeiras, mas a II não justifica a I.
- E ( ) As afirmações I e II são verdadeiras e, além disso, a II justifica a I.

**Questão 11.** Um cilindro vazado pode deslizar sem atrito num eixo horizontal no qual se apoia. Preso ao cilindro, há um cabo de 40 cm de comprimento tendo uma esfera na ponta, conforme figura. Uma força externa faz com que o cilindro adquira um movimento na horizontal do tipo  $y = y_0 \sin(2\pi ft)$ . Qual deve ser o valor de  $f$  em hertz para que seja máxima a amplitude das oscilações da esfera?

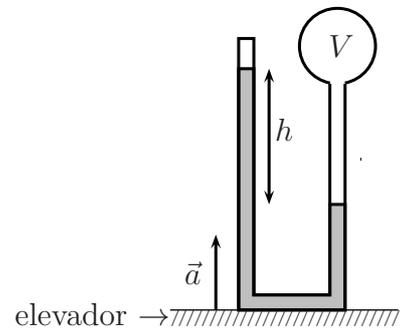
- A ( ) 0,40
- B ( ) 0,80
- C ( ) 1,3
- D ( ) 2,5
- E ( ) 5,0



**Questão 12.** No interior de um elevador encontra-se um tubo de vidro fino, em forma de U, contendo um líquido sob vácuo na extremidade vedada, sendo a outra conectada a um recipiente de volume  $V$  com ar mantido à temperatura constante. Com o elevador em repouso, verifica-se uma altura  $h$  de 10 cm entre os níveis do líquido em ambos os braços do tubo. Com o elevador subindo com aceleração constante  $\vec{a}$  (ver figura), os níveis do líquido sofrem um deslocamento de altura de 1,0 cm.

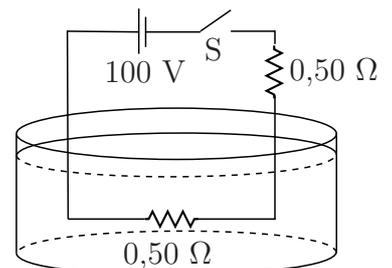
Pode-se dizer então que a aceleração do elevador é igual a

- A ( )  $-1,1 \text{ m/s}^2$ .
- B ( )  $-0,91 \text{ m/s}^2$ .
- C ( )  $0,91 \text{ m/s}^2$ .
- D ( )  $1,1 \text{ m/s}^2$ .
- E ( )  $2,5 \text{ m/s}^2$ .



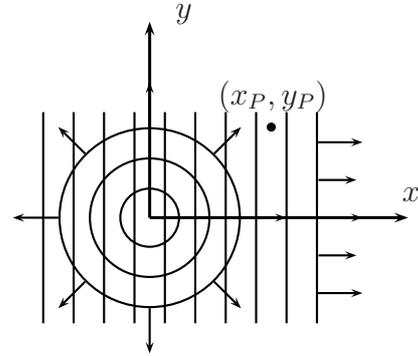
**Questão 13.** Conforme a figura, um circuito elétrico dispõe de uma fonte de tensão de 100 V e de dois resistores, cada qual de  $0,50 \Omega$ . Um resistor encontra-se imerso no recipiente contendo 2,0 kg de água com temperatura inicial de  $20^\circ\text{C}$ , calor específico  $4,18 \text{ kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$  e calor latente de vaporização  $2230 \text{ kJ/kg}$ . Com a chave S fechada, a corrente elétrica do circuito faz com que o resistor imerso dissipe calor, que é integralmente absorvido pela água. Durante o processo, o sistema é isolado termicamente e a temperatura da água permanece sempre homogênea. Mantido o resistor imerso durante todo o processo, o tempo necessário para vaporizar 1,0 kg de água é

- A ( ) 67,0 s.
- B ( ) 223 s.
- C ( ) 256 s.
- D ( ) 446 s.
- E ( ) 580 s.



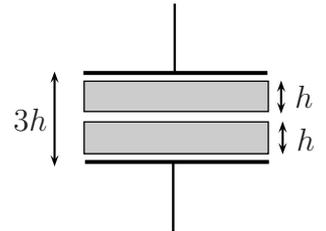
**Questão 14.** Em uma superfície líquida, na origem de um sistema de coordenadas encontra-se um emissor de ondas circulares transversais. Bem distante dessa origem, elas têm a forma aproximada dada por  $h_1(x, y, t) = h_0 \sin(2\pi(r/\lambda - ft))$ , em que  $\lambda$  é o comprimento de onda,  $f$  é a frequência e  $r$ , a distância de um ponto da onda até a origem. Uma onda plana transversal com a forma  $h_2(x, y, t) = h_0 \sin(2\pi(x/\lambda - ft))$  superpõe-se à primeira, conforme a figura. Na situação descrita, podemos afirmar, sendo  $\mathbb{Z}$  o conjunto dos números inteiros, que

- A ( ) nas posições  $(y_P^2/(2n\lambda) - n\lambda/8, y_P)$  as duas ondas estão em fase se  $n \in \mathbb{Z}$ .
- B ( ) nas posições  $(y_P^2/(2n\lambda) - n\lambda/2, y_P)$  as duas ondas estão em oposição de fase se  $n \in \mathbb{Z}$  e  $n \neq 0$ .
- C ( ) nas posições  $(y_P^2/(2n\lambda) - (n + 1/2)\lambda/2, y_P)$  as duas ondas estão em oposição de fase se  $n \in \mathbb{Z}$  e  $n \neq 0$ .
- D ( ) nas posições  $(y_P^2/((2n+1)\lambda) - (n+1/2)\lambda/2, y_P)$  as duas ondas estão em oposição de fase se  $n \in \mathbb{Z}$ .
- E ( ) na posição  $(2y_P^2/\lambda - \lambda/8, y_P)$  a diferença de fase entre as ondas é de  $45^\circ$ .



**Questão 15.** Um capacitor de placas paralelas de área  $A$  e distância  $3h$  possui duas placas metálicas idênticas, de espessura  $h$  e área  $A$  cada uma. Compare a capacitância  $C$  deste capacitor com a capacitância  $C_0$  que ele teria sem as duas placas metálicas.

- A ( )  $C = C_0$
- B ( )  $C > 4C_0$
- C ( )  $0 < C < C_0$
- D ( )  $C_0 < C < 2C_0$
- E ( )  $2C_0 < C < 4C_0$

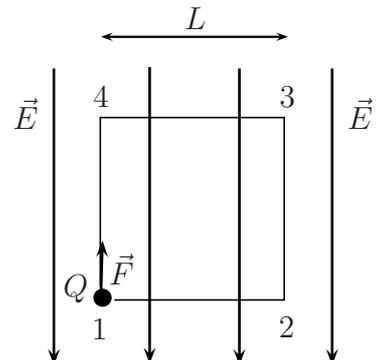


**Questão 16.** A figura mostra uma região espacial de campo elétrico uniforme de módulo  $E = 20 \text{ N/C}$ . Uma carga  $Q = 4 \text{ C}$  é deslocada com velocidade constante ao longo do perímetro do quadrado de lado  $L = 1 \text{ m}$ , sob ação de uma força  $\vec{F}$  igual e contrária à força coulombiana que atua na carga  $Q$ . Considere, então, as seguintes afirmações:

- I. O trabalho da força  $\vec{F}$  para deslocar a carga  $Q$  do ponto 1 para 2 é o mesmo do dispendido no seu deslocamento ao longo do caminho fechado 1-2-3-4-1.
- II. O trabalho de  $\vec{F}$  para deslocar a carga  $Q$  de 2 para 3 é maior que o para deslocá-la de 1 para 2.
- III. É nula a soma do trabalho da força  $\vec{F}$  para deslocar a carga  $Q$  de 2 para 3 com seu trabalho para deslocá-la de 4 para 1.

Então, pode-se afirmar que

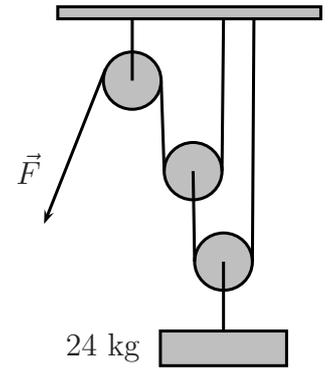
- A ( ) todas são corretas.
- B ( ) todas são incorretas.
- C ( ) apenas a II é correta.
- D ( ) apenas a I é incorreta.
- E ( ) apenas a II e III são corretas.



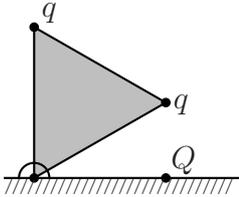


**Questão 22.** O arranjo de polias da figura é preso ao teto para erguer uma massa de 24 kg, sendo os fios inextensíveis, e desprezíveis as massas das polias e dos fios. Desprezando os atritos, determine:

1. O valor do módulo da força  $\vec{F}$  necessário para equilibrar o sistema.
2. O valor do módulo da força  $\vec{F}$  necessário para erguer a massa com velocidade constante.
3. A força ( $\vec{F}$  ou peso?) que realiza maior trabalho, em módulo, durante o tempo  $T$  em que a massa está sendo erguida com velocidade constante.

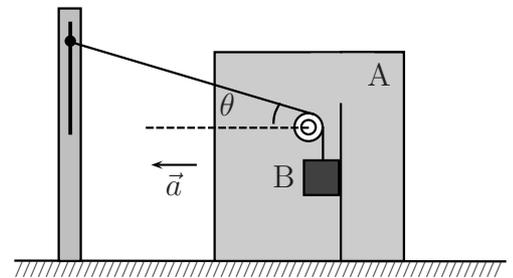


**Questão 23.** A figura mostra uma chapa fina de massa  $M$  com o formato de um triângulo equilátero, tendo um lado na posição vertical, de comprimento  $a$ , e um vértice articulado numa barra horizontal contida no plano da figura. Em cada um dos outros vértices encontra-se fixada uma carga elétrica  $q$  e, na barra horizontal, a uma distância  $a\sqrt{3}/2$  do ponto de articulação, encontra-se fixada uma carga  $Q$ . Sendo as três cargas de mesmo sinal e massa desprezível, determine a magnitude da carga  $Q$  para que o sistema permaneça em equilíbrio.



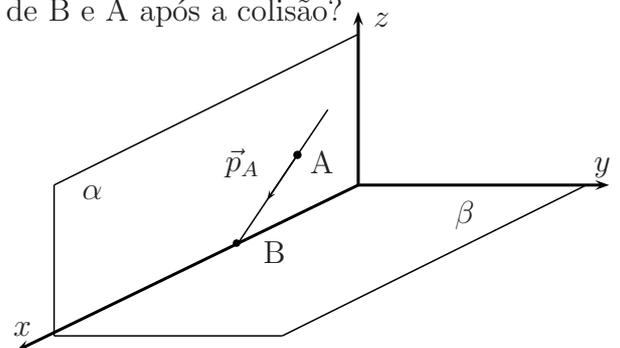
**Questão 24.** A figura mostra um sistema formado por dois blocos, A e B, cada um com massa  $m$ . O bloco A pode deslocar-se sobre a superfície plana e horizontal onde se encontra. O bloco B está conectado a um fio inextensível fixado à parede, e que passa por uma polia ideal com eixo preso ao bloco A. Um suporte vertical sem atrito mantém o bloco B descendo sempre paralelo a ele, conforme mostra a figura. Sendo  $\mu$  o coeficiente de atrito cinético entre o bloco A e a superfície,  $g$  a aceleração da gravidade,

e  $\theta = 30^\circ$  mantido constante, determine a tração no fio após o sistema ser abandonado do repouso.



**Questão 25.** Átomos neutros ultrafrios restritos a um plano são uma realidade experimental atual em armadilhas magneto-ópticas. Imagine que possa existir uma situação na qual átomos do tipo A e B estão restritos respectivamente aos planos  $\alpha$  e  $\beta$ , perpendiculares entre si, sendo suas massas tais que  $m_A = 2m_B$ . Os átomos A e B colidem elasticamente entre si não saindo dos respectivos planos, sendo as quantidades de movimento iniciais  $\vec{p}_A$  e  $\vec{p}_B$ , e as finais,  $\vec{q}_A$  e  $\vec{q}_B$ .  $\vec{p}_A$  forma um ângulo  $\theta$  com o plano ho-

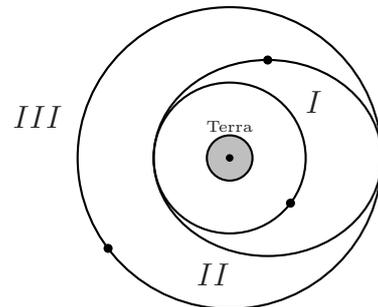
zontal e  $\vec{p}_B = 0$ . Sabendo que houve transferência de momento entre A e B, qual é a razão das energias cinéticas de B e A após a colisão?



**Questão 26.** Dois capacitores em série, de capacitância  $C_1$  e  $C_2$ , respectivamente, estão sujeitos a uma diferença de potencial  $V$ . O Capacitor de capacitância  $C_1$  tem carga  $Q_1$  e está relacionado com  $C_2$  através de  $C_2 = xC_1$ , sendo  $x$  um coeficiente de proporcionalidade. Os capacitores carregados são então desligados da fonte e entre si, sendo a seguir religados com os respectivos terminais de carga de mesmo sinal. Determine o valor de  $x$  para que a carga  $Q_2$  final do capacitor de capacitância  $C_2$  seja  $Q_1/4$ .

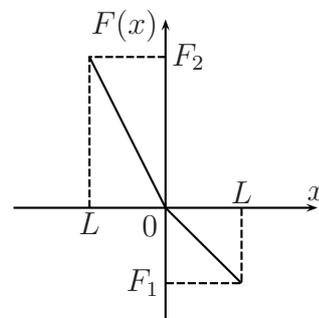
**Questão 27.** O momento angular é uma grandeza importante na Física. O seu módulo é definido como  $L = rpsen\theta$ , em que  $r$  é o módulo do vetor posição com relação à origem de um dado sistema de referência,  $p$  o módulo do vetor quantidade de movimento e  $\theta$  o ângulo por eles formado. Em particular, no caso de um satélite girando ao redor da Terra, em órbita elíptica ou circular, seu momento angular (medido em relação ao centro da Terra) é conservado. Considere, então, três satélites de mesma massa com órbitas diferentes entre si, I, II e III, sendo I e III circulares e II elíptica e tangencial a I e

III, como mostra a figura. Sendo  $L_I$ ,  $L_{II}$  e  $L_{III}$  os respectivos módulos do momento angular dos satélites em suas órbitas, ordene, de forma crescente,  $L_I$ ,  $L_{II}$  e  $L_{III}$ . Justifique com equações a sua resposta.



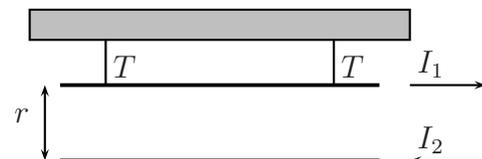
**Questão 28.** Uma partícula de massa  $m$  está sujeita exclusivamente à ação da força  $\vec{F} = F(x)\vec{e}_x$ , que varia de acordo com o gráfico da figura, sendo  $\vec{e}_x$  o versor no sentido positivo de  $x$ . Se em  $t = 0$ , a partícula se encontra em  $x = 0$  com velocidade  $v$  no sentido positivo de  $x$ , pedem-se:

1. O período do movimento da partícula em função de  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $L$  e  $m$ .
2. A máxima distância da partícula à origem em função de  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $L$ ,  $m$  e  $v$ .
3. Explicar se o movimento descrito pela partícula é do tipo harmônico simples.

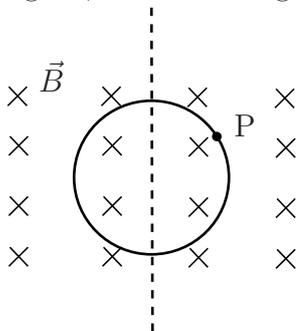


**Questão 29.** Considere dois fios paralelos, muito longos e finos, dispostos horizontalmente conforme mostra a figura. O fio de cima pesa  $0,080 \text{ N/m}$ , é percorrido por uma corrente  $I_1 = 20 \text{ A}$  e se encontra dependurado por dois cabos. O fio de baixo encontra-se preso e é percorrido por uma corrente

$I_2 = 40 \text{ A}$ , em sentido oposto. Para qual distância  $r$  indicada na figura, a tensão  $T$  nos cabos será nula?



**Questão 30.** Considere uma espira com  $N$  voltas de área  $A$ , imersa num campo magnético  $\vec{B}$  uniforme e constante, cujo sentido aponta para dentro da página. A espira está situada inicialmente no plano perpendicular ao campo e possui uma resistência  $R$ . Se a espira gira  $180^\circ$  em torno do eixo mostrado na figura, calcule a carga que passa pelo ponto P.



THURSDAY, DECEMBER 16, 2010.

**Newsweek Article: Bullying and Empathy (Kate Altman, M.S.)**



**Newsweek offers an article on how schools are using empathy-training programs in an effort to reduce bullying in schools: <http://www.newsweek.com/2010/12/15/can-schools-teach-kids-not-to-bully.html>**

1           The effective\_\_\_\_\_ of such programs is unclear at this point,  
and experts are divided on whether it makes more sense to offer the  
programs to young children (elementary school age) or older children  
5           (middle school age) (both, is probably the answer). High school kids  
are simply difficult to reach logistically, since they all have different  
schedules all day. Unsurprisingly, some experts have found that the  
most important component to empathy training is to include the  
parents.

10           In assessing these programs and the broader issues of  
empathy-training and bullying, there are multiple factors to consider  
and no clear answers. First of all, empathy is one of the most difficult  
and least-understood skills we can develop – adults and kids alike.  
Empathy is the process of viewing and understanding the world  
15           through another's experience, and it is often confused with sympathy,  
which is, essentially, compassion and lacks the "walking in another's  
shoes" component (which is not to say it is not an admirable trait, it's  
just different from empathy). Developmentally, children may not be  
able to truly understand and practice empathy until they are closer to  
20           the pre-teen years, but introducing the concept early and often is a  
good primer for its later development.

          Another big question to consider: are programs focused on  
empathy simply band-aids on much larger, more systemic problems?  
Why are kids bullying other kids in the first place? What family issues,  
societal issues, educational issues, are contributing to the need/urge  
25           to humiliate and attack other children for some sort of personal gain  
and satisfaction? My guess is that for many kids, participating in a  
brief (or even a few brief) empathy-skills seminars simply is not  
enough, and will not get at the root(s) of the problems(s), no matter  
how young they are when the programs begin.

30           I'm not saying that the programs are not a good idea. I  
imagine that they have a lot of benefits and could especially help kids  
who would not necessarily be bullies themselves, but may have  
quietly stood by while witnessing bullying, to become more confident  
about standing up to/reporting bullies. However, to truly reduce  
35           bullying, society and schools need to find ways to identify and work  
with aggressive children and their families from a young age — to  
troubleshoot factors (from not having basic needs met, to divorce, to  
models of aggression in the home, etc.) that contribute to triggering  
aggressive behavior. Such an approach would be expensive and time-  
40           consuming and would command a lot of schools' resources, but it is  
hard to imagine a more lightweight approach being nearly as effective.

**Questão 1.** Para estar adequada ao contexto em que aparece, a palavra *effective* (linha 1), deve ser acrescida de

A ( ) fully.

B ( ) by.

C ( ) ness.

D ( ) ful.

E ( ) lessly.

**Questão 2.** A opção que descreve a palavra *empathy* é

- A ( ) essentially compassion.
- B ( ) walking in another's shoes.
- C ( ) an admirable trait.
- D ( ) a band-aid on more systemic problems.
- E ( ) societal and educational issues.

**Questão 3.** Segundo o texto,

- A ( ) é difícil incluir os alunos de ensino médio nos *empathy training programs*, por serem mais velhos e demandarem uma abordagem diferenciada.
- B ( ) o componente mais importante na empatia é a relação familiar.
- C ( ) *simpatia* está estritamente relacionada à *empatia*.
- D ( ) é inútil trabalhar o conceito de empatia anteriormente à pré-adolescência.
- E ( ) há, provavelmente, fatores mais determinantes para a prática de *bullying* do que a falta de empatia.

**As questões 4 e 5 referem-se ao texto abaixo.**

## THE WORLDS OF INFINITIES

*To see the world in a  
grain of sand,  
And a heaven in a  
wildflower;  
Hold infinity in the palm of you hand,  
And eternity in an hour. – William Blake*

- 1 Infinity has stimulated imaginations for thousands of years. It is an idea drawn upon by theologians, poets, artists, philosophers, writers, scientists, mathematicians – an idea that has perplexed and intrigued – an idea that remains illusive. Infinity has taken on different identities in different fields of thought. In early times, the idea of infinity was, rightly or wrongly, linked to large numbers. People of antiquity experienced a feeling of the infinite by gazing at stars and planets or at grains of sand on a beach. Ancient
- 5 philosophers and mathematicians such as Zeno, Anaxagoras, Democritus, Aristotle, Archimedes pondered, posed and argued the ideas that infinity presented.

Aristotle proposed the ideas of potential and actual infinities. He argued that only potential infinity existed.

In *The Sand Reckoner* Archimedes dispelled the idea that the number of grains of sand on a beach are infinite by actually determining a method for calculating the number on all the beaches of the earth.

- 10 Infinity has been the culprit in many paradoxes. Zeno's paradoxes of Achilles and the tortoise and the Dichotomy have perplexed readers for centuries. Galileo's paradoxes dealing with segments, points, and infinite sets should also be noted.

The list of mathematicians with their discoveries and uses or misuses of infinity extends through the centuries. (...).

Texto adaptado de PAPPAS, T. "The Magic of Mathematics: Discovering the Spell of Mathematics", 1994.

**Questão 4.** Segundo o texto, a ideia de infinito

- A ( ) embora atraia a atenção de poetas, artistas e filósofos é explorada, mais especificamente, por matemáticos e cientistas.
- B ( ) tem propiciado discussões e descobertas desde a antiguidade.
- C ( ) é sempre relacionada a grandes números.
- D ( ) deixou de ser ilusória a partir do método desenvolvido por Arquimedes.
- E ( ) foi abordada, de forma semelhante, por diferentes campos do saber.

**Questão 5.** Sobre as inúmeras ideias e paradoxos relativos ao infinito, o texto informa que

- A ( ) os paradoxos de Zeno são os que despertam maior perplexidade nos leitores.
- B ( ) Aristóteles defendeu a existência de infinito potencial, em contraposição à ideia vigente de um infinito real e outro potencial.
- C ( ) Galileu, trabalhando com pontos e segmentos, conseguiu provar a existência do infinito.
- D ( ) o grande número de grãos de areia na praia e de estrelas no céu conferia sensação de infinito aos povos da antiguidade.
- E ( ) eles resultam das contradições acerca do tema.

As questões de 6 a 8 referem-se ao seguinte texto:

Thursday, Feb. 10, 2011

## 2045: The Year Man Becomes Immortal

By Lev Grossman

1 (...), Kurzweil believes that we're approaching a moment when computers will become intelligent, and not just intelligent but more  
intelligent than humans. When that happens, humanity – our bodies, our minds, our civilization – will be completely and irreversibly  
transformed. He believes that this moment is not only inevitable but imminent. According to his calculations, the end of human  
civilization as we know it is about 35 years away.

5 Computers are getting faster. Everybody knows that. Also, computers are getting faster *faster* – that is, the rate at which they're  
getting faster is increasing.  
True? True.

10 So if computers are getting so much faster, so incredibly fast, there might conceivably come a moment when they are capable of  
something comparable to human intelligence. Artificial intelligence. All that horsepower could be put in the service of emulating  
whatever it is our brains are doing when they create consciousness – not just doing arithmetic very quickly or composing piano music  
but also driving cars, writing books, making ethical decisions, appreciating fancy paintings, making witty observations at cocktail  
parties.

15 If you can swallow that idea, and Kurzweil and a lot of other very smart people can, then all bets are off. From that point on, there's no  
reason to think computers would stop getting more powerful. They would keep on developing until they were far more intelligent than  
we are. Their rate of development would also continue to increase, because they would take over their own development from their  
slower-thinking human creators. Imagine a computer scientist that was itself a super-intelligent computer. It would work incredibly  
quickly. It could draw on huge amounts of data effortlessly. It wouldn't even take breaks to play Farmville.  
(...)

<http://www.time.com/printout/0,8816,2048138,00.html>. Acesso em 07/04/2011. Adaptado.

**Questão 6.** De acordo com o texto,

- A ( ) Kurzweil está convencido de que os novos computadores poderão conduzir nossa mente e nosso corpo.
- B ( ) é possível que, num futuro próximo, supercomputadores se desenvolvam independentemente de seus criadores humanos.
- C ( ) Kurzweil acredita que o fim da civilização humana poderá acontecer em 35 anos.
- D ( ) computadores, cada vez mais rápidos, igualar-se-ão ao cérebro humano.
- E ( ) a Ciência da Computação ocupa-se, atualmente, do desenvolvimento de superinteligências.

**Questão 7.** *From that point on* (linha 13), refere-se a

- A ( ) whatever it is our brains are doing.
- B ( ) all bets are off.
- C ( ) Kurzweil and a lot of other very smart people can.
- D ( ) if you can swallow that idea.
- E ( ) they would keep on developing.

**Questão 8.** Na sentença *They would keep on developing until they were far more intelligent than we are* (linhas 14 e 15), o vocábulo grifado poderia ser substituído por

- A ( ) far away.
- B ( ) incredible.
- C ( ) much.
- D ( ) distant.
- E ( ) many.

As perguntas de 9 a 12 referem-se ao seguinte texto publicitário:

Cabbages, carrots and GE Capital.  
ARAMARK seeks sustainability in both  
ingredients and finance partners.

1 Every working day, ARAMARK GmbH, (I) by Peter Amon, prepares nutritious meals from fresh, sustainable ingredients. GE Capital provides environmentally friendly vehicles to cater for the company's long-term transport needs. With its (II) international fleet platform, GE Capital provides an enticing menu of leasing options.

 GE imagination at work

[gecapital.com](http://gecapital.com)

Time, May 24, 2010. Adaptado.

**Questão 9.** As lacunas I e II devem ser preenchidas, respectivamente, por

- A ( ) led – leading.
- B ( ) leader – led.
- C ( ) leading – led.
- D ( ) led – leader.
- E ( ) leader – leading.

**Questão 10.** Assinale a opção que indica a relação das palavras *cabbage* e *carrots* com o restante do anúncio.

- A ( ) Serviços e produtos oferecidos pelo GE Capital são sustentáveis e ecologicamente corretos.
- B ( ) Dentre os serviços e produtos oferecidos pelo anunciante constam refeições preparadas com legumes produzidos organicamente.
- C ( ) A GE Capital oferece a seus clientes um cardápio nutritivo e balanceado.
- D ( ) A GE Capital só estabelece parceria com empresas que priorizam o desenvolvimento sustentável.
- E ( ) Apenas veículos movidos a biocombustível são admitidos na frota da GE Capital.

**Questão 11.** A opção que traduz *the company's long-term transport needs* (linha 3) é

- A ( ) há tempos a empresa investe no suprimento de sua necessidade de transporte.
- B ( ) as necessidades de transporte a longo prazo da empresa.
- C ( ) o suprimento da necessidade de um serviço de transporte contínuo e eficaz para a empresa.
- D ( ) a empresa firma contratos de longo prazo para suprir sua necessidade de transporte.
- E ( ) a empresa precisa de transporte a longo prazo.

**Questão 12.** Que tipo de serviço é anunciado pela GE Capital?

- A ( ) Cardápios nutritivos.
- B ( ) Assistência ao produtor agrícola.
- C ( ) Locação de veículos.
- D ( ) Serviços de logística.
- E ( ) Soluções financeiras.

As questões de 13 a 18 referem-se ao texto abaixo.

## The Double Mirror

### How Pakistan's intelligence service plays both sides

By DAVID IGNATIUS

1 (...) I found that I couldn't capture ISI's nuances in newspaper columns. So my eighth novel, *Bloodmoney*, is set largely in Pakistan; it centers on a fictional ISI and a CIA whose operations inside Pakistan have spun out of control. I describe the director general of my imaginary ISI this way: "To say that the Pakistani was playing a double game did not do him justice; his strategy was far more complicated than that."

5 This Janus-like quality is true of all intelligence services, I suppose, but I have never seen an organization quite like the ISI. It is at once very secretive and very open, yet ISI officials get especially peeved at the charge of duplicity: "I can not go on defending myself forever, even when I am not doing what I am blamed for," wrote one of my ISI contacts, after I had written a column noting the organization's "double game" with the U.S. "I shall do what I think is good for PAKISTAN, my country. I am sure you will do the same for US."

10 What this official wanted me to understand was that Pakistan was suffering under its own onslaught of terrorism. An ISI briefer almost shouted at me in 2010: "Mr. David Ignatius! Look at the casualties we have suffered fighting terrorism!" We're in alongside the U.S., ISI officials insist. Yet they are caught in the backwash of an anti-American rhetoric they help create. The ISI's press cell feeds Pakistani newspapers constantly; presumably, it thinks its U.S.-bashing leaks will hide the reality of the ISI's cooperation. But the puppeteer has gotten caught in the strings. Anti-Americanism has taken a virulent form that threatens the ISI too.

ISI = Inter-Services Intelligence

Time, May 23, 2011 Essay  
Adaptado.

**Questão 13.** Segundo o texto, é possível afirmar que

- A ( ) há particularidades no modo de agir da ISI que o autor nunca viu em organizações semelhantes.
- B ( ) a ISI trata com virulência a questão do antiamericanismo para que ele não contamine suas fileiras.
- C ( ) *Bloodmoney* é uma novela encenada, em grande parte, no Paquistão.
- D ( ) as operações da ISI e da CIA, no Paquistão, fugiram de controle.
- E ( ) o autor é correspondente jornalístico no Paquistão.

**Questão 14.** Segundo o texto, a ISI é uma organização

- A ( ) contraditória.
- B ( ) corporativa.
- C ( ) terrorista.
- D ( ) cooperativa.
- E ( ) autoritária.

**Questão 15.** A opção cujo significado mais se aproxima do vocábulo *peeved* (linha 6) é

- A ( ) mistrustful.
- B ( ) challenged.
- C ( ) irritated.
- D ( ) worried.
- E ( ) encouraged.

**Questão 16.** A palavra *casualties* (linha 11)

- A ( ) é sinônimo de *eventualities*.
- B ( ) pode ser entendida como *desgastes*.
- C ( ) expressa uma relação de causa e consequência.
- D ( ) é o mesmo que ataques.
- E ( ) pode ser substituída por *losses*.

**Questão 17.** A sentença *I cannot go on defending myself forever, even when I am not doing what I am blamed for* (linhas 6 e 7), sugere que aquele que a pronunciou

- A ( ) seguramente carrega consigo alguma culpa.
- B ( ) se autocondena ao tentar explicar-se.
- C ( ) se responsabiliza pela própria defesa.
- D ( ) se defende de uma acusação formal.
- E ( ) está farto de defender-se do que não faz.

**Questão 18.** A opção que corresponde à expressão *the puppeteer has gotten caught in the strings* (linha 14) é

- A ( ) mentira tem perna curta.
- B ( ) o tiro saiu pela culatra.
- C ( ) para bom entendedor, meia palavra basta.
- D ( ) prevenir é melhor que remediar.
- E ( ) uma mão lava a outra.

As questões 19 e 20 referem-se ao seguinte texto:

### Artist Detained In Growing Crackdown

#### BEIJING

- 1 Ai Weiwei, China's most prominent dissident after imprisoned Nobel laureate Liu Xiaobo, was detained April 3 at the Beijing airport as he tried to board a flight to Hong Kong. Perhaps best known for codesigning the 2008 Beijing Olympic stadium known as the Bird's Nest, Ai is an outspoken critic of the government and has been detained several times. During one period in custody, he was allegedly beaten so badly that he required brain surgery. This arrest comes amid a widespread crackdown touched off by online calls for a
- 5 Tunisian-style "jasmine revolution." Over the past several weeks, at least 26 activists have been detained, 200 have been put under house arrest, and more than 30 have disappeared.

Time, April 18, 2011.

**Questão 19.** Segundo o texto, Ai Weiwei

- A ( ) alegou ter sido severamente torturado.
- B ( ) foi preso devido a um recrudescimento da repressão na China.
- C ( ) embarcou num voo para Hong Kong.
- D ( ) foi preso por incitar uma revolução nos moldes da tunisiana.
- E ( ) foi quem projetou o estádio olímpico de Pequim.

**Questão 20.** Segundo o texto,

- A ( ) Liu Xiaobo foi preso em 3 de abril no aeroporto de Pequim.
- B ( ) houve, na China, incitação à revolução via Internet.
- C ( ) Ai Weiwei é o mais proeminente dissidente chinês.
- D ( ) a prisão domiciliar é prática frequente em território chinês.
- E ( ) Ai Weiwei faz críticas veladas ao regime vigente.

As questões de 21 a 29 referem-se ao seguinte texto:

### Texto 1

- 1 Moradores de Higienópolis admitiram ao jornal *Folha de S. Paulo* que a abertura de uma estação de metrô na avenida Angélica traria “gente diferenciada” ao bairro. Não é difícil imaginar que alguns vizinhos do Morumbi compartilhem esse medo e prefiram o isolamento garantido com a inexistência de transporte público de massa por ali.
- 5 Mas à parte o gosto exacerbado dos paulistanos por levantar muros, erguer fortalezas e se refugiar em ambientes distantes do Brasil real, o poder público não fez a sua parte em desmentir que a chegada do transporte de massas não degrade a paisagem urbana.
- 10 Enrique Peñalosa, ex-prefeito de Bogotá, na Colômbia, e grande especialista em transporte coletivo, diz que não basta criar corredores de ônibus bem asfaltados e servidos por diversas linhas. Abrigos confortáveis, boa iluminação, calçamento, limpeza e paisagismo que circundam estações de metrô ou pontos de ônibus precisam mostrar o status que o transporte público tem em uma determinada cidade.
- Se no entorno do ponto de ônibus, a calçada está esburacada, há sujeira e a escuridão afugenta pessoas à noite, é normal que moradores não queiram a chegada do transporte de massa.
- 15 A instalação de linhas de monotrilho ou de corredores de ônibus precisa vitaminar uma área, não destruí-la.
- Quando as grades da Nove de Julho foram retiradas, a avenida ficou menos tétrica, quase bonita. Quando o corredor da Rebouças fez pontos muito modestos, que acumulam diversos ônibus sem dar vazão a desembarques, a imagem do engarrafamento e da bagunça vira um desastre de relações públicas.
- 20 Em Istambul, monotrilhos foram instalados no nível da rua, como os “trams” das cidades alemãs e suíças. Mesmo em uma cidade de 16 milhões de habitantes na Turquia, país emergente como o Brasil, houve cuidado com os abrigos feitos de vidro, com os bancos caprichados – em formato de livro – e com a iluminação. Restou menos espaço para os carros porque a idéia ali era tentar convencer na marra os motoristas a deixarem mais seus carros em casa e usarem o transporte público.
- 25 Se os monotrilhos do Morumbi, de fato, se parecerem com um Minhocão\*, o Godzilla do centro de São Paulo, os moradores deveriam protestar, pedindo melhorias no projeto, detalhamento dos materiais, condições e impacto dos trilhos na paisagem urbana. Se forem como os antigos bondes, ótimo.
- Mas se os moradores simplesmente recusarem qualquer ampliação do transporte público, que beneficiará diretamente os milhares de prestadores de serviço que precisam trabalhar na região do
- 30 Morumbi, vai ser difícil acreditar que o problema deles não seja a gente diferenciada que precisa circular por São Paulo. (Raul Justes Loes. *Folha de S. Paulo*, 07/10/2010. Adaptado.)

(\*) Elevado Presidente Costa e Silva, ou Minhocão, é uma via expressa que liga o Centro à Zona Oeste da cidade de São Paulo.

**Questão 21.** Todas as opções abaixo estão respaldadas no texto. Assinale a que contém a ideia central.

- A ( ) O transporte público exige medidas técnicas e administrativas, além de cuidado com a paisagem urbana.
- B ( ) As pessoas contrárias à instalação da estação do metrô são movidas por preconceito.
- C ( ) Os paulistanos constroem o espaço onde vivem de modo a se isolarem das adversidades sociais.
- D ( ) As experiências de transporte público de outras cidades poderiam ser adotadas em São Paulo.
- E ( ) A instalação de linhas de ônibus e de metrô deve propiciar o desenvolvimento da área em que se encontram.

**Questão 22.** O fato de parte de moradores de Higienópolis recusar a instalação de uma nova estação de metrô na avenida Angélica é justificável, uma vez que

- A ( ) o isolamento em condomínios fechados é preferível para eles.
- B ( ) o poder público não desmentiu a possível degradação do espaço público com a instalação do metrô.
- C ( ) a chegada de transporte de massas não traria melhoria para a região.
- D ( ) não há público para o uso dessa linha de metrô.
- E ( ) eles usam mais seus carros e não necessitam do metrô.

**Questão 23.** Leia os seguintes enunciados:

- I. Partindo de um fato noticioso – a reação de moradores diante da intenção da Prefeitura de São Paulo em construir uma estação do metrô na Avenida Angélica –, o autor questiona a eficiência do transporte público na cidade.
- II. Para o autor, a valorização do transporte coletivo urbano está atrelada a aspectos estruturais e arquitetônicos das estações de metrô e pontos de ônibus.
- III. A informação sobre o número de habitantes da cidade de Istambul e a comparação do Brasil com a Turquia permitem que o leitor avalie a possibilidade de iniciativas para a melhoria do transporte coletivo em São Paulo.

Está correto o que se afirma apenas em

A ( ) I e II.

B ( ) I e III.

C ( ) II.

D ( ) II e III.

E ( ) III.

**Questão 24.** Assinale a opção que **NÃO** se pode pressupor do texto.

A ( ) O transporte de massas em São Paulo pode degradar a paisagem urbana.

B ( ) Os pontos de ônibus do corredor da Rebouças dificultam o trânsito.

C ( ) Em Istambul, as estações de monotrilho não reduziram os espaços para os carros.

D ( ) Numa cidade de 16 milhões de habitantes em um país emergente não se espera o cuidado com os abrigos, bancos e iluminação.

E ( ) A criação de corredores de ônibus bem asfaltados e servidos por diversas linhas é condição necessária, mas não suficiente.

**Questão 25.** No texto, o segmento que **NÃO** expressa uma avaliação do autor é

A ( ) [...] à parte o gosto exacerbado dos paulistanos por levantar muros. (linha 5)

B ( ) [...] a avenida ficou menos tétrica, quase bonita. (linha 16)

C ( ) [...] a imagem do engarrafamento e da bagunça vira um desastre de relações públicas. (linhas 18 e 19)

D ( ) Em Istambul, monotrilhos foram instalados no nível da rua, como os “trams” das cidades alemãs e suíças. (linhas 20 e 21)

E ( ) Se forem como os antigos bondes, ótimo. (linha 27)

**Questão 26.** No texto, “gente diferenciada” é equivalente a

A ( ) Brasil real. (linha 6)

B ( ) poder público. (linha 6)

C ( ) relações públicas. (linhas 18 e 19)

D ( ) motoristas. (linha 24)

E ( ) moradores. (linha 28)

**Questão 27.** Em sentido amplo, a relação de causa e efeito nem sempre é estabelecida por conectores (*porque, visto que, já que, pois* etc). Outros recursos também são usados para atribuir relação de causa e efeito entre dois ou mais segmentos. Isso ocorre nas opções abaixo, **EXCETO** em

A ( ) [...] a abertura de uma estação de metrô na avenida Angélica traria “gente diferenciada” ao bairro. (linhas 1 e 2)

B ( ) [...] a escuridão afugenta pessoas à noite [...]. (linhas 12 e 13)

C ( ) A instalação de linhas de monotrilho ou de corredores de ônibus precisa vitaminar uma área [...]. (linha 14)

D ( ) Quando as grades da Nove de Julho foram retiradas, a avenida ficou menos tétrica [...]. (linha 16)

E ( ) [...] a imagem do engarrafamento e da bagunça vira um desastre de relações públicas. (linha 18 e 19)

**Questão 28.** A possível instalação de uma estação do metrô na avenida Angélica e a reação por parte de moradores de Higienópolis gerou muita polêmica e manifestações, que foram veiculadas na mídia impressa e virtual. Assinale a opção, cuja manifestação **NÃO** constitui uma ironia.

A ( ) “Só ando de metrô em Paris, Nova York e Londres” (cartaz que integrava uma manifestação contra a mudança da futura estação do metrô da avenida Angélica para a avenida Pacaembu).

B ( ) “Nós queremos o metrô sim. Mas ele tem que ser condizente com o nível do bairro. Portanto, exigimos uma ligação direta com Alphaville, Morumbi e Veneza, na Itália.” (frase de um participante de uma manifestação contra a mudança da futura estação do metrô da avenida Angélica para a avenida Pacaembu).

C ( ) “É tão fácil resolver problema, gente: faz uma entrada social e uma de serviço.” (Luísa Tieppo, no Twitter)

D ( ) “Eu não uso metrô e não usaria. Isso vai acabar com a tradição do bairro. Você já viu o tipo de gente que fica ao redor das estações do metrô? Drogados, mendigos, uma gente diferenciada.” (moradora de Higienópolis, em reportagem da *Folha*, 13/08/2010).

E ( ) “Não se esqueçam dos sacos de lixo. Somos diferenciados, mas somos limpinhos” (convite virtual divulgado no Facebook para o “Churrascão da Gente Diferenciada”, uma manifestação contra a mudança da futura estação do metrô da avenida Angélica para a avenida Pacaembu).

**Questão 29.** Considere as correlações entre o Texto 1 e a tirinha expostas abaixo.



- I. O personagem que fala tem uma postura semelhante à de parte de moradores de Higienópolis em relação às pessoas que representariam a “gente diferenciada”.
- II. Os personagens que se encontram fora do carro no segundo quadro corresponderiam à “gente diferenciada” a que se refere parte dos moradores de Higienópolis.
- III. No segundo quadro, o carro seria comparável aos muros e fortalezas que separam parte dos moradores de Higienópolis do “Brasil real”.

Estão corretas:

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

- B ( ) I e III, apenas.  
E ( ) todas.

- C ( ) II, apenas.

As questões de 30 a 34 referem-se ao seguinte texto:

## Texto 2

1 Gosto de olhar as capas das revistas populares no supermercado nestes tempos de corrida do ouro da classe C. A classe C é uma versão sem neve e de biquíni do Yukon do tio Patinhas quando jovem pato. Lembro do futuro milionário disneyano enfrentando a nevasca para obter suas primeiras patacas. Era preciso conquistar aquele território com a mesma sofreguidão com que se busca, agora, fincar a bandeira do consumo no seio dos emergentes brasileiros.

5 Em termos jornalísticos, é sempre aquela concepção de não oferecer o biscoito fino para a massa. É preciso dar o que a classe C quer ler – ou o que se convencionou a pensar que ela quer ler. Daí as políticas de didatismo nas redações, com o objetivo de deixar o texto mastigado para o leitor e tornar estanque a informação dada ali. Como se não fosse interessante que, ao não compreender algo, ele fosse beber em outras fontes. Hoje, com a Internet, é fácil, está ao alcance da vista de quase todo mundo.

10 Outro aspecto é seguir ao pé da letra o que dizem as pesquisas na hora de confeccionar uma revista popular. Tomemos como exemplo a pesquisa feita por uma grande editora sobre “a mulher da classe C” ou “nova classe média”. Lá, ficamos sabendo que: a mulher da classe C vai consumir cada vez mais artigos de decoração e vai investir na reforma de casa; que ela gasta muito com beleza, sobretudo o cabelo; que está preocupada com a alimentação; e que quer ascender social e profissionalmente. É com base nestes números que a editora oferece o produto – a revista – ao mercado de anunciantes. Normal.

15 Mas no que se transformam, para o leitor, estes dados? Preocupação com alimentação? Dietas amalucadas? A principal chamada de capa destas revistas é alguma coisa esdrúxula como: “perdi 30 kg com fibras naturais”, “sequei 22 quilos com cápsulas de centelha asiática”, “emagreci 27 kg com florais de Bach e colágeno”, “fiquei magra com a dieta da aveia” ou “perdi 20 quilos só comendo linhaça”. Pelo amor de Deus, quem é que vai passar o dia comendo linhaça? Estão confundindo a classe C com passarinho, só pode.

20 Quer reformar a casa? Nada de dicas de decoração baratas e de bom gosto. O objetivo é ensinar como tomar empréstimo e comprar móveis em parcelas. Ou então alguma coisa “criativa” que ninguém vai fazer, tipo uma parede toda de filtros de café usados. Juro que li isso. A parte de ascensão profissional vem em matérias como “fiquei famosa vendendo bombons de chocolate feitos em casa” ou “lucro 2500 reais por mês com meus doces”. Falar das possibilidades de voltar a estudar, de ter uma carreira ou se especializar para ser promovido no trabalho? Nada. Dicas culturais de leitura, filmes, música, então, nem pensar.

25 Cada vez que vejo pesquisas dizendo que a mídia impressa está em baixa penso nestas revistas. A internet oferece grátis à classe C um cardápio ainda pobre, mas bem mais farto. Será que a nova classe média quer realmente ler estas revistas? A vendagem delas é razoável, mas nada impressionante. São todas inspiradas nas revistas populares inglesas, cuja campeã é a “Take a Break”. A fórmula é a mesma de uma “Sou + Eu”: dietas, histórias reais de sucesso ou escabrosas e distribuição de prêmios. Além deste tipo de abordagem também fazem sucesso as publicações de focos de celebridades ou sobre programas de TV – aqui, as novelas.

30 Sei que deve ser utopia, mas gostaria de ver publicações para a classe C que ensinassem as pessoas a se alimentar melhor, que mostrassem como a obesidade anda perigosa no Brasil porque se come mal. Atacando, inclusive, refrigerantes, redes de fast food e guloseimas, sem se preocupar em perder anunciantes. Que priorizassem não as dietas, mas a educação alimentar e a importância de fazer exercícios e de levar uma vida saudável. Gostaria de ver reportagens ensinando as mulheres da classe C a se sentirem bem com seu próprio cabelo, muitas vezes cacheado, em vez de simplesmente copiarem as famosas. Que mostrassem como é possível se vestir bem gastando pouco, sem se importar com marcas.

35 Gostaria de ler reportagens nas revistas para a classe C alertando os pais para que vejam menos televisão e convivam mais com os filhos. Que falassem da necessidade de tirar as crianças do computador e de levá-las para passear ao ar livre. Que tivessem dicas de livros, notícias sobre o mundo, ciências, artes – é possível transformar tudo isso em informação acessível e não apenas para conhecedores, como se a cultura fosse patrimônio das classes A e B. Gostaria, enfim, de ver revistas populares que fossem feitas para ler de verdade, e que fizessem refletir. Mas a quem interessa que a classe C tenha suas próprias ideias? (Cynara Menezes, 15/07/2011, em: <http://www.cartacapital.com.br/politica/o-que-quer-a-classe-c>)

**Questão 30.** Embora todas as opções estejam respaldadas no texto, a crítica mais abrangente da autora às revistas dirigidas às mulheres da classe C deve-se ao fato de tais revistas

- A ( ) sugerirem dietas amalucadas.
- B ( ) fornecerem soluções equivocadas para os anseios das mulheres da classe C.
- C ( ) levarem muito a sério as pesquisas sobre as mulheres da classe C.
- D ( ) sugerirem às possíveis leitoras terem seus próprios negócios.
- E ( ) terem como principal preocupação o consumo.

**Questão 31.** Para a autora, um bom texto é aquele que

- I. explicita ao máximo as informações para o leitor.
- II. leva o leitor a procurar outras fontes de informação.
- III. possibilita a reflexão do leitor.
- IV. necessita de pouco tempo para ser lido e compreendido.

Está correto o que se afirma apenas em

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

**Questão 32.** Das opções abaixo, a única que **NÃO** apresenta linguagem informal é

- A ( ) Hoje, com a Internet, é fácilimo, está ao alcance da vista de quase todo mundo. (linha 10)
- B ( ) [...] a editora oferece o produto – a revista – ao mercado de anunciantes. Normal. (linha 16)
- C ( ) Estão confundindo a classe C com passarinho, só pode. (linha 21)
- D ( ) [...] tipo uma parede toda de filtros de café usados. [...]. (linhas 23 e 24)
- E ( ) Dicas culturais de leitura, filmes, música, então, nem pensar. (linha 27)

**Questão 33.** Considere as seguintes afirmações relativas a aspectos sintático-semânticos do texto

- I. A chamada “perdi 20 quilos só comendo linhaça” foi interpretada como “perdi 20 quilos comendo só linhaça”.
- II. Nos dois últimos parágrafos, há recorrência de períodos fragmentados em que faltam as orações principais.
- III. Devido à estrutura da frase “Que mostrassem como é possível se vestir bem gastando pouco, sem se importar com marcas”, o segundo período ficaria melhor se fosse assim: “sem se importassem com marcas”.

Está correto o que se afirma apenas em

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

**Questão 34.** Os **Textos 1** e **2** dialogam, por abordarem

- A ( ) a alienação da população em geral.
- B ( ) o descaso dos mais ricos pelos mais pobres.
- C ( ) questões que envolvem classes sociais.
- D ( ) a passividade dos mais pobres.
- E ( ) a convivência entre as pessoas de diferentes estratos sociais.

**As questões 35 e 36 referem-se ao poema abaixo, de Oswald de Andrade, que integra o romance *Memórias sentimentais de João Miramar*.**

<p><b>Verbo crackar</b></p> <p>Eu empobreço de repente Tu enriqueces por minha causa Ele azul para o sertão Nós entramos em concordata Vós protestais por preferência Eles escafedem a massa</p> <p style="text-align: right;">Sê pirata Sede trouxa</p> <p>Abrindo o pala Pessoal sarado.</p> <p>Oxalá que eu tivesse sabido que esse verbo era irregular.</p>
---

Azula: fuge  
Abrindo o pala: escapando  
Sarado: valentão, abusado

**Questão 35.** Com base no poema, a única opção que **NÃO** contempla a proposta modernista é

- A ( ) o escape da visão lírico-amorosa.
- C ( ) a inovação da linguagem literária.
- E ( ) a ironia ao sistema econômico-social.

- B ( ) a apresentação de problemas existenciais.
- D ( ) a apresentação de problemas sociais.

**Questão 36.** O título do poema “Crackar”, relacionado ao romance,

- I. revela o comportamento do personagem.
- II. é próprio do contexto sócio-econômico da época.
- III. afeta diretamente a vida do personagem.

Está correto o que se afirma em

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

**Questão 37.** O texto abaixo é o início da obra *Dom Casmurro*, de Machado de Assis.

1 Uma noite dessas, vindo da cidade para o Engenho Novo, encontrei no trem da Central um rapaz aqui do bairro, que eu conheço de vista e de chapéu. Cumprimentou-me, sentou-se ao pé de mim, falou da lua e dos ministros, e acabou recitando-me versos. A viagem era curta, e os versos pode ser que não fossem inteiramente maus. Sucedeu, porém, que, como eu estava cansado, fechei os olhos três ou quatro vezes; tanto  
5 bastou para que ele interrompesse a leitura e metesse os versos no bolso.  
[...] No dia seguinte entrou a dizer de mim nomes feios, e acabou alcunhando-me *Dom Casmurro*. Os vizinhos, que não gostam dos meus hábitos reclusos e calados, deram curso à alcunha, que afinal pegou.  
[...] Não consultes dicionários. *Casmurro* não está aqui no sentido que eles lhe dão, mas no que lhe pôs o vulgo de homem calado e metido consigo. *Dom* veio por ironia, para atribuir-me fumos de fidalgo. Tudo por  
10 estar cochilando! Também não achei melhor título para a minha narração; se não tiver outro daqui até ao fim do livro, vai este mesmo.

Considere as afirmações abaixo referentes ao trecho, articuladas ao romance:

- I. O narrador já apresenta seu estilo irônico de narrar.
- II. O narrador assume uma alcunha que o caracteriza ao longo do enredo.
- III. Os eventos narrados no trecho inicial desencadeiam o conflito central da obra.
- IV. O título *Dom Casmurro* não caracteriza adequadamente o personagem Bentinho.

Estão corretas apenas

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

**As questões 38 e 39 referem-se ao texto abaixo, extraído de *O Guarani*, de José de Alencar.**

1 De um dos cabeços da Serra dos Órgãos desliza um fio de água que se dirige para o norte, e engrossado com os mananciais, que recebe no seu curso de dez léguas, torna-se rio caudal.  
É o Paquequer: saltando de cascata em cascata, enroscando-se como uma serpente, vai depois se espreguiçar na várzea e embeber no Paraíba, que rola majestosamente em seu vasto leito.  
5 Dir-se-ia que, vassalo e tributário desse rei das águas, o pequeno rio, ativo e sobranceiro contra os rochedos, curva-se humildemente aos pés do suserano. Perde então a beleza selvática; suas ondas são calmas e serenas como as de um lago, e não se revoltam contra os barcos e as canoas que resvalam sobre elas: escravo submisso, sofre o látigo\* do senhor.  
Não é neste lugar que ele deve ser visto; sim três ou quatro léguas acima de sua foz, onde é livre ainda,  
10 como o filho indômito desta pátria da liberdade.  
Aí, Paquequer lança-se rápido sobre o seu leito, e atravessa as florestas como o tapir, espumando, deixando o pelo esparso pelas pontas do rochedo, e enchendo a solidão com o estampido de sua carreira. De repente, falta-lhe o espaço, foge-lhe a terra; o soberbo rio recua um momento para concentrar as suas forças, e precipita-se de um só arremesso, como o tigre sobre a presa. (José de Alencar. *O Guarani*.) (\*) látigo: chicote

**Questão 38.** O trecho anterior, relacionado ao enredo do romance, cria um cenário que prepara o leitor para o conflito entre:

- A ( )** espécies do mundo natural.  
**D ( )** tribos indígenas.

- B ( )** nativos e a natureza.  
**E ( )** colonizador e nativos.

- C ( )** índios e escravos.

**Questão 39.** No contexto da obra, a personificação da natureza

- I. descreve um cenário fiel ao ambiente natural.  
II. exibe a grandiosidade da natureza do país.  
III. antecipa as características determinantes dos dois protagonistas masculinos.

Está correto o que se afirma apenas em

- A ( )** I.

- B ( )** I e II.

- C ( )** I e III.

- D ( )** II.

- E ( )** II e III.

**Questão 40.** Considere o poema ao lado, de Ana Cristina César (1952-1983).

O título do poema está relacionado ao eu-lírico por um conflito de natureza

- A ( )** amorosa.  
**B ( )** social.  
**C ( )** física.  
**D ( )** existencial.  
**E ( )** imaginária.

### Fisionomia

não é mentira  
é outra  
a dor que dói  
em mim  
é um projeto  
de passeio  
em círculo  
um malogro  
do objeto  
em foco  
a intensidade  
de luz  
de tarde  
no jardim  
é outra  
a dor que dói

## INSTRUÇÕES PARA REDAÇÃO

Observe a charge ao lado. A partir dela, e considerando os textos desta prova cujos temas se aproximam ao da charge, redija uma **dissertação** em prosa, na folha a ela destinada, argumentando em favor de um ponto de vista sobre o tema. A redação deve ser feita com caneta azul ou preta.

Na avaliação de sua redação, serão considerados:

- clareza e consistência dos argumentos em defesa de um ponto de vista sobre o tema;
- coesão e coerência do texto; e
- domínio do português padrão. (Serão aceitos os dois Sistemas Ortográficos em vigor, conforme Decreto 6.583, de 29/09/2008.)

**Atenção:** A Banca Examinadora aceitará qualquer posicionamento ideológico do candidato. Você poderá usar para rascunho de sua redação as páginas em branco dos cadernos de questões desta prova e da prova de Inglês. O rascunho não será considerado para avaliação de sua redação.



## NOTAÇÕES

$\mathbb{N}$ :	conjunto dos números naturais	$\arg z$ :	argumento do número complexo $z$
$\mathbb{R}$ :	conjunto dos números reais	$[a, b]$ =	$\{x \in \mathbb{R} : a \leq x \leq b\}$
$\mathbb{R}^+$ :	conjunto dos números reais não-negativos	$A \setminus B$ =	$\{x : x \in A \text{ e } x \notin B\}$
$i$ :	unidade imaginária; $i^2 = -1$	$A^C$ :	complementar do conjunto $A$
$P(A)$ :	conjunto de todos os subconjuntos do conjunto $A$		
$n(A)$ :	número de elementos do conjunto finito $A$		
$\overline{AB}$ :	segmento de reta unindo os pontos $A$ e $B$		
$\widehat{AB}$ :	arco de circunferência de extremidades $A$ e $B$		

$$\sum_{k=0}^n a_k x^k = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n, \quad n \in \mathbb{N}$$

Observação: Os sistemas de coordenadas considerados são cartesianos retangulares.

---

---

**Questão 1.** Deseja-se trocar uma moeda de 25 centavos, usando-se apenas moedas de 1, 5 e 10 centavos. Então, o número de diferentes maneiras em que a moeda de 25 centavos pode ser trocada é igual a

- A ( ) 6.                      B ( ) 8.                      C ( ) 10.                      D ( ) 12.                      E ( ) 14.

**Questão 2.** Dois atiradores acertam o alvo uma vez a cada três disparos. Se os dois atiradores disparam simultaneamente, então a probabilidade do alvo ser atingido pelo menos uma vez é igual a

- A ( )  $\frac{2}{9}$ .                      B ( )  $\frac{1}{3}$ .                      C ( )  $\frac{4}{9}$ .                      D ( )  $\frac{5}{9}$ .                      E ( )  $\frac{2}{3}$ .

**Questão 3.** Sejam  $z = n^2(\cos 45^\circ + i \sen 45^\circ)$  e  $w = n(\cos 15^\circ + i \sen 15^\circ)$ , em que  $n$  é o menor inteiro positivo tal que  $(1 + i)^n$  é real. Então,  $\frac{z}{w}$  é igual a

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

**Questão 4.** Se  $\arg z = \frac{\pi}{4}$ , então um valor para  $\arg(-2iz)$  é

- A ( )  $-\frac{\pi}{2}$ .                      B ( )  $\frac{\pi}{4}$ .                      C ( )  $\frac{\pi}{2}$ .                      D ( )  $\frac{3\pi}{4}$ .                      E ( )  $\frac{7\pi}{4}$ .

**Questão 5.** Sejam  $r_1, r_2$  e  $r_3$  números reais tais que  $r_1 - r_2$  e  $r_1 + r_2 + r_3$  são racionais. Das afirmações:

*I*· Se  $r_1$  é racional ou  $r_2$  é racional, então  $r_3$  é racional;

*II*· Se  $r_3$  é racional, então  $r_1 + r_2$  é racional;

*III*· Se  $r_3$  é racional, então  $r_1$  e  $r_2$  são racionais,

é (são) sempre verdadeira(s)

A ( ) apenas *I*.

B ( ) apenas *II*.

C ( ) apenas *III*.

D ( ) apenas *I* e *II*.

E ( ) *I*, *II* e *III*.

**Questão 6.** As raízes  $x_1, x_2$  e  $x_3$  do polinômio  $p(x) = 16 + ax - (4 + \sqrt{2})x^2 + x^3$  estão relacionadas pelas equações:

$$x_1 + 2x_2 + \frac{x_3}{2} = 2 \quad \text{e} \quad x_1 - 2x_2 - \sqrt{2}x_3 = 0$$

Então, o coeficiente  $a$  é igual a

A ( )  $2(1 - \sqrt{2})$ .

B ( )  $\sqrt{2} - 4$ .

C ( )  $2(2 + \sqrt{2})$ .

D ( )  $4 + \sqrt{2}$ .

E ( )  $4(\sqrt{2} - 1)$ .

**Questão 7.** Sabe-se que  $(x + 2y, 3x - 5y, 8x - 2y, 11x - 7y + 2z)$  é uma progressão aritmética com o último termo igual a  $-127$ . Então, o produto  $xyz$  é igual a

A ( )  $-60$ .

B ( )  $-30$ .

C ( )  $0$ .

D ( )  $30$ .

E ( )  $60$ .

**Questão 8.** Considere um polinômio  $p(x)$ , de grau 5, com coeficientes reais. Sabe-se que  $-2i$  e  $i - \sqrt{3}$  são duas de suas raízes. Sabe-se, ainda, que dividindo-se  $p(x)$  pelo polinômio  $q(x) = x - 5$  obtém-se resto zero e que  $p(1) = 20(5 + 2\sqrt{3})$ . Então,  $p(-1)$  é igual a

A ( )  $5(5 - 2\sqrt{3})$ .

B ( )  $15(5 - 2\sqrt{3})$ .

C ( )  $30(5 - 2\sqrt{3})$ .

D ( )  $45(5 - 2\sqrt{3})$ .

E ( )  $50(5 - 2\sqrt{3})$ .

**Questão 9.** Um triângulo  $ABC$  tem lados com medidas  $a = \frac{\sqrt{3}}{2}$  cm,  $b = 1$  cm e  $c = \frac{1}{2}$  cm. Uma circunferência é tangente ao lado  $a$  e também aos prolongamentos dos outros dois lados do triângulo, ou seja, a circunferência é ex-inscrita ao triângulo. Então, o raio da circunferência, em cm, é igual a

A ( )  $\frac{\sqrt{3} + 1}{4}$ .

B ( )  $\frac{\sqrt{3}}{4}$ .

C ( )  $\frac{\sqrt{3} + 1}{3}$ .

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

E ( )  $\frac{\sqrt{3} + 2}{4}$ .

**Questão 10.** Sejam  $A = (0, 0)$ ,  $B = (0, 6)$  e  $C = (4, 3)$  vértices de um triângulo. A distância do baricentro deste triângulo ao vértice  $A$ , em unidades de distância, é igual a

- A ( )  $\frac{5}{3}$ .      B ( )  $\frac{\sqrt{97}}{3}$ .      C ( )  $\frac{\sqrt{109}}{3}$ .      D ( )  $\frac{\sqrt{5}}{3}$ .      E ( )  $\frac{10}{3}$ .

**Questão 11.** A área do quadrilátero definido pelos eixos coordenados e as retas  $r : x - 3y + 3 = 0$  e  $s : 3x + y - 21 = 0$ , em unidades de área, é igual a

- A ( )  $\frac{19}{2}$ .      B ( ) 10.      C ( )  $\frac{25}{2}$ .      D ( )  $\frac{27}{2}$ .      E ( )  $\frac{29}{2}$ .

**Questão 12.** Dados os pontos  $A = (0, 0)$ ,  $B = (2, 0)$  e  $C = (1, 1)$ , o lugar geométrico dos pontos que se encontram a uma distância  $d = 2$  da bissetriz interna, por  $A$ , do triângulo  $ABC$  é um par de retas definidas por

- A ( )  $r_{1,2} : \sqrt{2}y - x \pm 2\sqrt{4 + \sqrt{2}} = 0$ .      B ( )  $r_{1,2} : \frac{\sqrt{2}}{2}y - x \pm 2\sqrt{10 + \sqrt{2}} = 0$ .  
 C ( )  $r_{1,2} : 2y - x \pm 2\sqrt{10 + \sqrt{2}} = 0$ .      D ( )  $r_{1,2} : (\sqrt{2} + 1)y - x \pm \sqrt{2 + 4\sqrt{2}} = 0$ .  
 E ( )  $r_{1,2} : (\sqrt{2} + 1)y - x \pm 2\sqrt{4 + 2\sqrt{2}} = 0$ .

**Questão 13.** Sejam  $A$ ,  $B$  e  $C$  subconjuntos de um conjunto universo  $U$ . Das afirmações:

- I.  $(A \setminus B^C) \setminus C^C = A \cap (B \cup C)$ ;  
 II.  $(A \setminus B^C) \setminus C = A \cup (B \cap C^C)^C$ ;  
 III.  $B^C \cup C^C = (B \cap C)^C$ ,

é (são) sempre verdadeira(s) apenas

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

**Questão 14.** Sejam  $A$  e  $B$  dois conjuntos disjuntos, ambos finitos e não-vazios, tais que  $n(P(A) \cup P(B)) + 1 = n(P(A \cup B))$ . Então, a diferença  $n(A) - n(B)$  pode assumir

- A ( ) um único valor.      B ( ) apenas dois valores distintos.  
 C ( ) apenas três valores distintos.      D ( ) apenas quatro valores distintos.  
 E ( ) mais do que quatro valores distintos.

**Questão 15.** Considere um número real  $a \neq 1$  positivo, fixado, e a equação em  $x$   
 $a^{2x} + 2\beta a^x - \beta = 0, \beta \in \mathbb{R}$

Das afirmações:

*I*. Se  $\beta < 0$ , então existem duas soluções reais distintas;

*II*. Se  $\beta = -1$ , então existe apenas uma solução real;

*III*. Se  $\beta = 0$ , então não existem soluções reais;

*IV*. Se  $\beta > 0$ , então existem duas soluções reais distintas,

é (são) sempre verdadeira(s) apenas

A ( ) *I*.                                      B ( ) *I* e *III*                                      C ( ) *II* e *III*.

D ( ) *II* e *IV*.                                      E ( ) *I*, *III* e *IV*.

**Questão 16.** Seja  $S = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid \arcsen\left(\frac{e^{-x} - e^x}{2}\right) + \arccos\left(\frac{e^x - e^{-x}}{2}\right) = \frac{\pi}{2} \right\}$ . Então,

A ( )  $S = \emptyset$ .                                      B ( )  $S = \{0\}$ .                                      C ( )  $S = \mathbb{R}^+ \setminus \{0\}$ .

D ( )  $S = \mathbb{R}^+$ .                                      E ( )  $S = \mathbb{R}$ .

**Questão 17.** Seja  $x \in [0, 2\pi]$  tal que  $\sen(x)\cos(x) = \frac{2}{5}$ . Então, o produto e a soma de todos os possíveis valores de  $\tg(x)$  são, respectivamente

A ( ) 1 e 0.                                      B ( ) 1 e  $\frac{5}{2}$ .                                      C ( ) -1 e 0.

D ( ) 1 e 5.                                      E ( ) -1 e  $-\frac{5}{2}$ .

**Questão 18.** A soma  $\sum_{k=0}^n \cos(\alpha + k\pi)$ , para todo  $\alpha \in [0, 2\pi]$ , vale

A ( )  $-\cos(\alpha)$  quando  $n$  é par.                                      B ( )  $-\sen(\alpha)$  quando  $n$  é ímpar.

C ( )  $\cos(\alpha)$  quando  $n$  é ímpar.                                      D ( )  $\sen(\alpha)$  quando  $n$  é par.

E ( ) zero quando  $n$  é ímpar.

**Questão 19.** Um cone circular reto de altura 1 cm e geratriz  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$  cm é interceptado por um plano paralelo à sua base, sendo determinado, assim, um novo cone. Para que este novo cone tenha o mesmo volume de um cubo de aresta  $\left(\frac{\pi}{243}\right)^{1/3}$  cm, é necessário que a distância do plano à base do cone original seja, em cm, igual a

A ( )  $\frac{1}{4}$ .                                      B ( )  $\frac{1}{3}$ .                                      C ( )  $\frac{1}{2}$ .                                      D ( )  $\frac{2}{3}$ .                                      E ( )  $\frac{3}{4}$ .

**Questão 20.** A superfície lateral de um cone circular reto é um setor circular de  $120^\circ$  e área igual a  $3\pi \text{ cm}^2$ . A área total e o volume deste cone medem, em  $\text{cm}^2$  e  $\text{cm}^3$ , respectivamente

- A ( )  $4\pi$  e  $\frac{2\pi\sqrt{2}}{3}$ .                      B ( )  $4\pi$  e  $\frac{\pi\sqrt{2}}{3}$ .                      C ( )  $4\pi$  e  $\pi\sqrt{2}$ .
- D ( )  $3\pi$  e  $\frac{2\pi\sqrt{2}}{3}$ .                      E ( )  $\pi$  e  $2\pi\sqrt{2}$ .

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

**Questão 21.** Dez cartões estão numerados de 1 a 10. Depois de embaralhados, são formados dois conjuntos de 5 cartões cada. Determine a probabilidade de que os números 9 e 10 apareçam num mesmo conjunto.

**Questão 22.** Determine os valores reais de  $x$  de modo que  $\sin(2x) - \sqrt{3}\cos(2x)$  seja máximo.

**Questão 23.** Considere a matriz quadrada  $A$  em que os termos da diagonal principal são  $1, 1 + x_1, 1 + x_2, \dots, 1 + x_n$  e todos os outros termos são iguais a 1. Sabe-se que  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  é uma progressão geométrica cujo primeiro termo é  $\frac{1}{2}$  e a razão é 4. Determine a ordem da matriz  $A$  para que o seu determinante seja igual a 256.

**Questão 24.** Seja  $n$  um número natural. Sabendo que o determinante da matriz

$$A = \begin{bmatrix} n & \log_2 2 & -\log_2 \frac{1}{2} \\ n + 5 & \log_3 3^n & \log_3 243 \\ -5 & \log_5 \frac{1}{125} & -\log_5 25 \end{bmatrix}$$

é igual a 9, determine  $n$  e também a soma dos elementos da primeira coluna da matriz inversa  $A^{-1}$ .

**Questão 25.** Em um plano estão situados uma circunferência  $\omega$  de raio  $2 \text{ cm}$  e um ponto  $P$  que dista  $2\sqrt{2} \text{ cm}$  do centro de  $\omega$ . Considere os segmentos  $\overline{PA}$  e  $\overline{PB}$  tangentes a  $\omega$  nos pontos  $A$  e  $B$ , respectivamente. Ao girar a região fechada delimitada pelos segmentos  $\overline{PA}$  e  $\overline{PB}$  e pelo arco menor  $\widehat{AB}$  em torno de um eixo passando pelo centro de  $\omega$  e perpendicular ao segmento  $\overline{PA}$ , obtém-se um sólido de revolução. Determine:

- a) A área total da superfície do sólido.
- b) O volume do sólido.

**Questão 26.** As interseções das retas  $r : x - 3y + 3 = 0$ ,  $s : x + 2y - 7 = 0$  e  $t : x + 7y - 7 = 0$ , duas a duas, respectivamente, definem os vértices de um triângulo que é a base de um prisma reto de altura igual a 2 unidades de comprimento. Determine:

- a) A área total da superfície do prisma.
- b) O volume do prisma.

**Questão 27.** Dos  $n$  alunos de um colégio, cada um estuda pelo menos uma das três matérias: Matemática, Física e Química. Sabe-se que 48% dos alunos estudam Matemática, 32% estudam Química e 36% estudam Física. Sabe-se, ainda, que 8% dos alunos estudam apenas Física e Matemática, enquanto 4% estudam todas as três matérias. Os alunos que estudam apenas Química e Física mais aqueles que estudam apenas Matemática e Química totalizam 63 estudantes. Determine  $n$ .

**Questão 28.** Analise se  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \begin{cases} 3 + x^2, & x \geq 0 \\ 3 - x^2, & x < 0 \end{cases}$  é bijetora e, em caso afirmativo, encontre  $f^{-1} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ .

**Questão 29.** Determine os valores de  $\theta \in [0, 2\pi]$  tais que  $\log_{\text{tg}(\theta)} e^{\text{sen}(\theta)} \geq 0$ .

**Questão 30.** As retas  $r_1$  e  $r_2$  são concorrentes no ponto  $P$ , exterior a um círculo  $\omega$ . A reta  $r_1$  tangencia  $\omega$  no ponto  $A$  e a reta  $r_2$  intercepta  $\omega$  nos pontos  $B$  e  $C$  diametralmente opostos. A medida do arco  $\widehat{AC}$  é  $60^\circ$  e  $\overline{PA}$  mede  $\sqrt{2}$  cm. Determine a área do setor menor de  $\omega$  definido pelo arco  $\widehat{AB}$ .

## CONSTANTES

$$\text{Constante de Avogadro} = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{Constante de Faraday (F)} = 9,65 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ A s mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ J V}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{Volume molar de gás ideal} = 22,4 \text{ L (CNTP)}$$

$$\text{Carga elementar} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{Constante dos gases (R)} = 8,21 \times 10^{-2} \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 1,98 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 62,4 \text{ mmHg L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{Constante gravitacional (g)} = 9,81 \text{ m s}^{-2}$$

## DEFINIÇÕES

$$\text{Pressão de 1 atm} = 760 \text{ mmHg} = 101\,325 \text{ N m}^{-2} = 760 \text{ Torr}$$

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N m} = 1 \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}$$

Condições normais de temperatura e pressão (CNTP):  $0^\circ\text{C}$  e  $760 \text{ mmHg}$

Condições ambientes:  $25^\circ\text{C}$  e  $1 \text{ atm}$

Condições-padrão:  $25^\circ\text{C}$  e  $1 \text{ atm}$ ; concentração das soluções =  $1 \text{ mol L}^{-1}$  (rigorosamente: atividade unitária das espécies); sólido com estrutura cristalina mais estável nas condições de pressão e temperatura em questão.

(s) = sólido. (l) = líquido. (g) = gás. (aq) = aquoso. (CM) = circuito metálico. (conc) = concentrado.

(ua) = unidades arbitrárias.  $[A]$  = concentração da espécie química A em  $\text{mol L}^{-1}$ .

## MASSAS MOLARES

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ( $\text{g.mol}^{-1}$ )	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ( $\text{g.mol}^{-1}$ )
H	1	1,01	S	16	32,07
Li	3	6,94	Cl	17	35,45
C	6	12,01	K	19	39,10
N	7	14,01	Ca	20	40,08
O	8	16,00	Mn	25	54,94
F	9	19,00	As	33	74,92
Na	11	22,99	Br	35	79,90
Mg	12	24,30	Ag	47	107,90
Al	13	26,98	I	53	126,90
Si	14	28,08	Pt	78	195,08
P	15	30,97	Hg	80	200,59

**Questão 1.** Uma amostra de  $2 \times 10^{-2} \text{ g}$  de um determinado composto orgânico é dissolvida em  $300 \text{ mL}$  de água a  $25^\circ\text{C}$ , resultando numa solução de pressão osmótica  $0,027 \text{ atm}$ . Pode-se afirmar, então, que o composto orgânico é o(a)

**A** ( ) ácido etanoico (ácido acético).

**B** ( ) 1,2-etanodiol (etileno glicol).

**C** ( ) etanol (álcool etílico).

**D** ( ) metanodiamida (ureia).

**E** ( ) tri-fluor-carbono.

**Questão 2.** Considere as seguintes afirmações:

I. Aldeídos podem ser oxidados a ácidos carboxílicos.

II. Alcanos reagem com haletos de hidrogênio.

III. Aminas formam sais quando reagem com ácidos.

IV. Alcenos reagem com álcoois para formar ésteres.

Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S) apenas

**A** ( ) I.

**B** ( ) I e III.

**C** ( ) II.

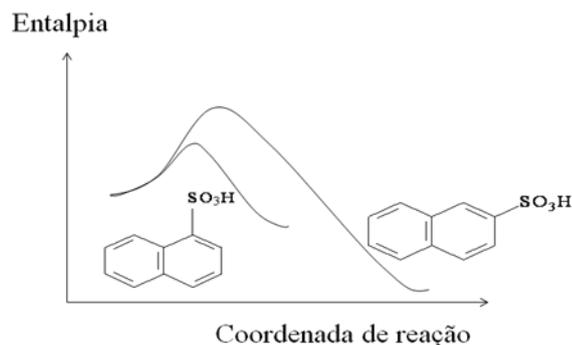
**D** ( ) II e IV.

**E** ( ) IV.

**Questão 3.** A reação de sulfonação do naftaleno ocorre por substituição eletrofílica nas posições  $\alpha$  e  $\beta$  do composto orgânico, de acordo com o diagrama de coordenada de reação a 50 °C.

Com base neste diagrama, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A reação de sulfonação do naftaleno é endotérmica.
- II. A posição  $\alpha$  do naftaleno é mais reativa do que a de  $\beta$ .
- III. O isômero  $\beta$  é mais estável que o isômero  $\alpha$ .



Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S) apenas

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

**Questão 4.** Assinale a opção que corresponde, aproximadamente, ao produto de solubilidade do  $AgCl(c)$  em água nas condições-padrão, sendo dados:



em que  $E^{\circ}$  é o potencial do eletrodo em relação ao eletrodo padrão de hidrogênio nas condições-padrão.

- A ( )  $1 \times 10^{-18}$                       B ( )  $1 \times 10^{-10}$                       C ( )  $1 \times 10^{-5}$                       D ( )  $1 \times 10^5$                       E ( )  $1 \times 10^{10}$

**Questão 5.** Considere as seguintes misturas (soluto/solvente) na concentração de 10 % em mol de soluto:

- I. acetona/clorofórmio
- II. água/etanol
- III. água/metanol
- IV. benzeno/tolueno
- V. *n*-hexano/*n*-heptano

Assinale a opção que apresenta a(s) mistura(s) para a(s) qual(is) a pressão de vapor do solvente na mistura é aproximadamente igual à sua pressão de vapor quando puro multiplicada pela sua respectiva fração molar.

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

**Questão 6.** Considere que a reação hipotética representada pela equação química  $X + Y \rightarrow Z$  ocorra em três condições diferentes ( $a$ ,  $b$  e  $c$ ), na mesma temperatura, pressão e composição total (número de moléculas de  $X+Y$ ), a saber:

- $a$ - O número de moléculas de  $X$  é igual ao número de moléculas de  $Y$ .
- $b$ - O número de moléculas de  $X$  é  $1/3$  do número de moléculas de  $Y$ .
- $c$ - O número de moléculas de  $Y$  é  $1/3$  do número de moléculas de  $X$ .

Baseando nestas informações, considere que sejam feitas as seguintes afirmações:

- I. Se a lei de velocidade da reação for  $v = k[X].[Y]^2$ , então  $v_c < v_a < v_b$ .
- II. Se a lei de velocidade da reação for  $v = k[X].[Y]$ , então  $v_b = v_c < v_a$ .
- III. Se a lei de velocidade da reação for  $v = k[X]$ , então  $t_{1/2(c)} > t_{1/2(b)} > t_{1/2(a)}$ , em que  $t_{1/2}$  = tempo de meia-vida.

Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S) apenas

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

**Questão 7.** Considere os seguintes potenciais de eletrodo em relação ao eletrodo padrão de hidrogênio nas condições-padrão ( $E^\circ$ ):  $E^\circ_{M^{3+}/M^{2+}} = 0,80\text{ V}$  e  $E^\circ_{M^{2+}/M^0} = -0,20\text{ V}$ . Assinale a opção que apresenta o valor, em V, de  $E^\circ_{M^{3+}/M^0}$ .

- A ( )  $-0,33$       B ( )  $-0,13$       C ( )  $+0,13$       D ( )  $+0,33$       E ( )  $+1,00$

**Questão 8.** Considere as seguintes afirmações a respeito dos haletos de hidrogênio *HF*, *HCl*, *HBr* e *HI*:

- I. A temperatura de ebulição do *HI* é maior do que a dos demais.
- II. À exceção do *HF*, os haletos de hidrogênio dissociam-se completamente em água.
- III. Quando dissolvidos em ácido acético glacial puro, todos se comportam como ácidos, conforme a seguinte ordem de força ácida:  $HI > HBr > HCl \gg HF$ .

Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S) apenas

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

**Questão 9.** Considere volumes iguais dos gases  $NH_3$ ,  $CH_4$  e  $O_2$  nas CNTP. Assinale a opção que apresenta o(s) gás(es) que se comporta(m) idealmente.

- A ( ) Apenas  $NH_3$       B ( ) Apenas  $CH_4$       C ( ) Apenas  $O_2$   
D ( ) Apenas  $NH_3$  e  $CH_4$       E ( ) Apenas  $CH_4$  e  $O_2$

**Questão 10.** A  $25^\circ\text{C}$ , a força eletromotriz da seguinte célula eletroquímica é de  $0,45\text{ V}$ :  
 $Pt(s) | H_2(g, 1\text{ atm}) | H^+(x\text{ mol.L}^{-1}) || KCl(0,1\text{ mol.L}^{-1}) | Hg_2Cl_2(s) | Hg(l) | Pt(s)$ .

Sendo o potencial do eletrodo de calomelano –  $KCl(0,1\text{ mol.L}^{-1}) | Hg_2Cl_2(s) | Hg(l)$  – nas condições-padrão igual a  $0,28\text{ V}$  e  $x$  o valor numérico da concentração dos íons  $H^+$ , assinale a opção com o valor aproximado do pH da solução.

- A ( ) 1,0      B ( ) 1,4      C ( ) 2,9      D ( ) 5,1      E ( ) 7,5

**Questão 11.** São feitas as seguintes afirmações a respeito dos produtos formados preferencialmente em eletrodos eletroquimicamente inertes durante a eletrólise de sais inorgânicos fundidos ou de soluções aquosas de sais inorgânicos:

- I. Em  $CaCl_2(l)$  há formação de  $Ca(s)$  no catodo.
- II. Na solução aquosa  $1 \times 10^{-3}\text{ mol.L}^{-1}$  em  $Na_2SO_4$  há aumento do pH ao redor do anodo.
- III. Na solução aquosa  $1\text{ mol.L}^{-1}$  em  $AgNO_3$  há formação de  $O_2(g)$  no anodo.
- IV. Em  $NaBr(l)$  há formação de  $Br_2(l)$  no anodo.

Das afirmações acima, está(ão) ERRADA(S) apenas

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

**Questão 12.** São feitas as seguintes afirmações em relação à isomeria de compostos orgânicos:

- I. O 2-cloro-butano apresenta dois isômeros óticos.
- II. O *n*-butano apresenta isômeros conformacionais.
- III. O metil-ciclo-propano e o ciclo-butano são isômeros estruturais.
- IV. O alceno de fórmula molecular  $C_4H_8$  apresenta um total de três isômeros.
- V. O alceno de fórmula molecular  $C_5H_{12}$  apresenta um total de dois isômeros.

Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S) apenas

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

**Questão 13.** Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas:

- I.  $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$
- II.  $N_2O(g) \rightarrow N_2(g) + 1/2 O_2(g)$
- III.  $2NI_3(s) \rightarrow N_2(g) + 3I_2(g)$
- IV.  $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$

Assinale a opção que apresenta a(s) reação(ões) química(s) na(s) qual(is) há uma variação negativa de entropia.

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

**Questão 14.** Assinale a opção que indica o polímero da borracha natural.

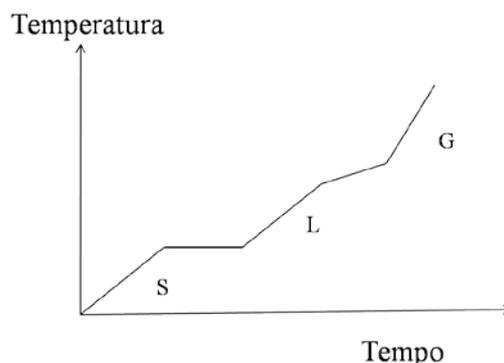
- A ( ) Poliestireno                      B ( ) Poliisopreno                      C ( ) Poli (metacrilato de metila)  
D ( ) Polipropileno                      E ( ) Poliuretano

**Questão 15.** Assinale a opção que apresenta os compostos nitrogenados em ordem crescente de número de oxidação do átomo de nitrogênio.

- A ( )  $N_2H_4 < K_2N_2O_2 < NaNH_2 < NI_3 < Na_2NO_2$
- B ( )  $K_2N_2O_2 < Na_2NO_2 < NI_3 < NaNH_2 < N_2H_4$
- C ( )  $NaNH_2 < N_2H_4 < K_2N_2O_2 < Na_2NO_2 < NI_3$
- D ( )  $NI_3 < NaNH_2 < Na_2NO_2 < N_2H_4 < K_2N_2O_2$
- E ( )  $Na_2NO_2 < NI_3 < N_2H_4 < K_2N_2O_2 < NaNH_2$

**Questão 16.** A figura representa a curva de aquecimento de uma amostra, em que S, L e G significam, respectivamente, sólido, líquido e gasoso. Com base nas informações da figura é CORRETO afirmar que a amostra consiste em uma

- A ( ) substância pura.  
B ( ) mistura coloidal.  
C ( ) mistura heterogênea.  
D ( ) mistura homogênea azeotrópica.  
E ( ) mistura homogênea eutética.



**Questão 17.** Considere os seguintes pares de moléculas:

I.  $LiCl$  e  $KCl$

II.  $AlCl_3$  e  $PCl_3$

III.  $NCl_3$  e  $AsCl_3$

Assinale a opção com as três moléculas que, cada uma no seu respectivo par, apresentam ligações com o maior caráter covalente.

A ( )  $LiCl$ ,  $AlCl_3$  e  $NCl_3$

B ( )  $LiCl$ ,  $PCl_3$  e  $NCl_3$

C ( )  $KCl$ ,  $AlCl_3$  e  $AsCl_3$

D ( )  $KCl$ ,  $PCl_3$  e  $NCl_3$

E ( )  $KCl$ ,  $AlCl_3$  e  $NCl_3$

**Questão 18.** São descritos três experimentos (I, II e III) utilizando-se em cada um 30 mL de uma solução aquosa saturada, com corpo de fundo de cloreto de prata, em um béquer de 50 mL a 25 °C e 1 atm:

I. Adiciona-se certa quantidade de uma solução aquosa 1 mol.L<sup>-1</sup> em cloreto de sódio.

II. Borbulha-se sulfeto de hidrogênio gasoso na solução por certo período de tempo.

III. Adiciona-se certa quantidade de uma solução aquosa 1 mol.L<sup>-1</sup> em nitrato de prata.

Em relação aos resultados observados após atingir o equilíbrio, assinale a opção que apresenta o(s) experimento(s) no(s) qual(is) houve aumento da quantidade de sólido.

A ( ) Apenas I

B ( ) Apenas I e II

C ( ) Apenas I e III

D ( ) Apenas II e III

E ( ) Apenas I, II e III

**Questão 19.** Assinale a opção com a resina polimérica que mais reduz o coeficiente de atrito entre duas superfícies sólidas.

A ( ) Acrílica

B ( ) Epoxídica

C ( ) Estirênica

D ( ) Poliuretânica

E ( ) Poli (dimetil siloxano)

**Questão 20.** Considere uma amostra aquosa em equilíbrio a 60 °C, com pH de 6,5, a respeito da qual são feitas as seguintes afirmações:

I. A amostra pode ser composta de água pura.

II. A concentração molar de  $H_3O^+$  é igual à concentração de  $OH^-$ .

III. O pH da amostra não varia com a temperatura.

IV. A constante de ionização da amostra depende da temperatura.

V. A amostra pode ser uma solução aquosa 0,1 mol.L<sup>-1</sup> em  $H_2CO_3$ , considerando que a constante de dissociação do  $H_2CO_3$  é da ordem de  $1 \times 10^{-7}$ .

Das afirmações acima está(ão) CORRETA(S) apenas

A ( ) I, II e IV.

B ( ) I e III.

C ( ) II e IV.

D ( ) III e V.

E ( ) V.

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

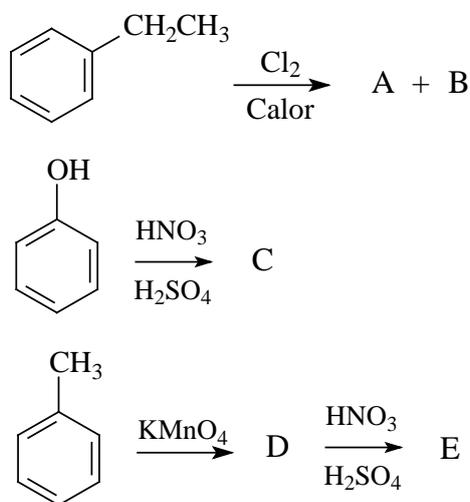
AS QUESTÕES NUMÉRICAS DEVEM SER DESENVOLVIDAS SEQUENCIALMENTE ATÉ O FINAL.

**Questão 21.** A tabela mostra a variação de entalpia de formação nas condições-padrão a 25 °C de algumas substâncias.

Calcule a variação da energia interna de formação, em  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , nas condições-padrão dos compostos tabelados. Mostre os cálculos realizados.

Substância	$\Delta H_f^0$ ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )
$\text{AgCl}(s)$	-127
$\text{CaCO}_3(s)$	-1207
$\text{H}_2\text{O}(l)$	-286
$\text{H}_2\text{S}(g)$	-20
$\text{NO}_2(g)$	+34

**Questão 22.** Apresente os respectivos produtos (A, B, C, D e E) das reações químicas representadas pelas seguintes equações:



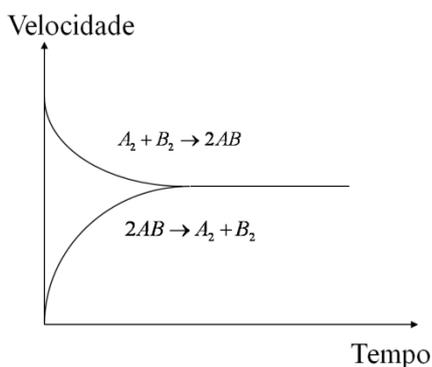
**Questão 23.** Uma mistura gasosa é constituída de  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{CO}$  e  $\text{CH}_4$ . A combustão de 100 L desta mistura em excesso de oxigênio produz 190 L de  $\text{CO}_2$ .

Determine o valor numérico do volume, em L, de propano na mistura gasosa original.

**Questão 24.** Descreva por meio de equações as reações químicas envolvidas no processo de obtenção de magnésio metálico a partir de carbonato de cálcio e água do mar.

**Questão 25.** A figura apresenta a variação de velocidade em função do tempo para a reação química hipotética não catalisada representada pela equação  $\text{A}_2 + \text{B}_2 \rightleftharpoons 2\text{AB}$ .

Reproduza esta figura no caderno de soluções, incluindo no mesmo gráfico, além das curvas da reação catalisada, as da reação não catalisada, explicitando ambas as condições.



**Questão 26.** Considere a reação de combustão do composto  $X$ , de massa molar igual a  $27,7 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , representada pela seguinte equação química balanceada:



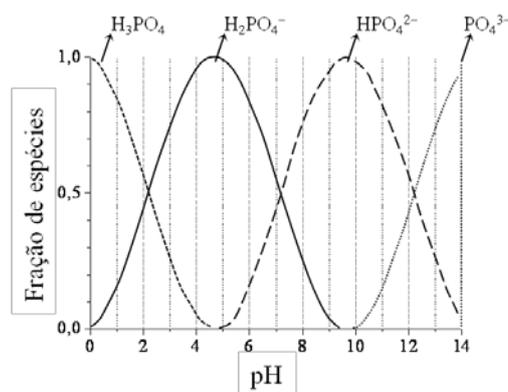
Calcule o valor numérico, em kJ, da quantidade de calor liberado na combustão de:

- $1,0 \times 10^3 \text{ g}$  de  $X$
- $1,0 \times 10^2 \text{ mol}$  de  $X$
- $2,6 \times 10^{22}$  moléculas de  $X$
- uma mistura de  $10,0 \text{ g}$  de  $X$  e  $10,0 \text{ g}$  de  $O_2$

**Questão 27.** Considere dois lagos naturais, um dos quais contendo rocha calcárea ( $CaCO_3$  e  $MgCO_3$ ) em contato com a água.

Discuta o que acontecerá quando houver precipitação de grande quantidade de chuva ácida ( $\text{pH} < 5,6$ ) em ambos os lagos. Devem constar de sua resposta os equilíbrios químicos envolvidos.

**Questão 28.** A figura apresenta o diagrama de distribuição de espécies para o ácido fosfórico em função do pH.



Com base nesta figura, pedem-se:

- Os valores de  $pK_a^1$ ,  $pK_a^2$  e  $pK_a^3$ , sendo  $K_a^1$ ,  $K_a^2$  e  $K_a^3$ , respectivamente, a primeira, segunda e terceira constantes de dissociação do ácido fosfórico.
- As substâncias necessárias para preparar uma solução tampão de  $\text{pH} 7,4$ , dispondo-se do ácido fosfórico e respectivos sais de sódio. Justifique.
- A razão molar das substâncias escolhidas no item b).
- O procedimento experimental para preparar a solução tampão do item b).

**Questão 29.** A nitrocelulose é considerada uma substância química explosiva, sendo obtida a partir da nitração da celulose. Cite outras cinco substâncias explosivas sintetizadas por processos de nitração.

**Questão 30.** Explique como diferenciar experimentalmente uma amina primária de uma secundária por meio da reação com o ácido nitroso. Justifique a sua resposta utilizando equações químicas para representar as reações envolvidas.



# INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

## VESTIBULAR 2012

### GABARITO

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