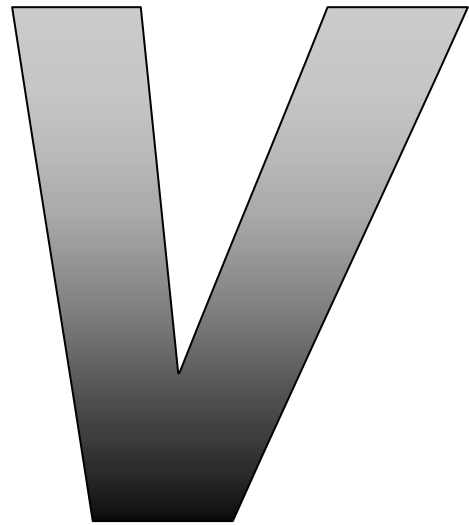


FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR
FUVEST**Instruções**

- Só abra este caderno quando o fiscal autorizar.
- Verifique se sua folha de respostas pertence ao grupo **V**.
- A prova consta de 90 questões.
- Em cada teste, há 5 alternativas, sendo correta apenas uma.
- Preencha completamente o alvéolo na folha de respostas, utilizando necessariamente caneta esferográfica (azul ou preta).



Certo



Errado



Errado

- Não deixe questões em branco na folha de respostas.
- Duração da prova: **5h**. O candidato deve controlar o tempo disponível.
- Não haverá tempo adicional para transcrição de gabarito.
- No final da prova, poderá ser levado **somente** o gabarito de respostas.
- A devolução do caderno de questões, no final da prova, é obrigatória.

Obs. Divulgação da lista de convocados e dos locais de exame da 2ª fase: 20/12/2010.

ASSINATURA DO CANDIDATO:

01 O olho é o senhor da astronomia, autor da cosmografia, conselheiro e corretor de todas as artes humanas (...). É o príncipe das matemáticas; suas disciplinas são intimamente certas; determinou as altitudes e dimensões das estrelas; descobriu os elementos e seus níveis; permitiu o anúncio de acontecimentos futuros, graças ao curso dos astros; engendrou a arquitetura, a perspectiva, a divina pintura (...). O engenho humano lhe deve a descoberta do fogo, que oferece ao olhar o que as trevas haviam roubado.

Leonardo da Vinci, *Tratado da pintura*.

Considere as afirmações abaixo:

- I. O excerto de Leonardo da Vinci é um exemplo do humanismo renascentista que valoriza o racionalismo como instrumento de investigação dos fenômenos naturais e a aplicação da perspectiva em suas representações pictóricas.
- II. Num olho humano com visão perfeita, o cristalino focaliza exatamente sobre a retina um feixe de luz vindo de um objeto. Quando o cristalino está em sua forma mais alongada, é possível focalizar o feixe de luz vindo de um objeto distante. Quando o cristalino encontra-se em sua forma mais arredondada, é possível a focalização de objetos cada vez mais próximos do olho, até uma distância mínima.
- III. Um dos problemas de visão humana é a miopia. No olho míope, a imagem de um objeto distante forma-se depois da retina. Para corrigir tal defeito, utiliza-se uma lente divergente.

Está correto o que se afirma em

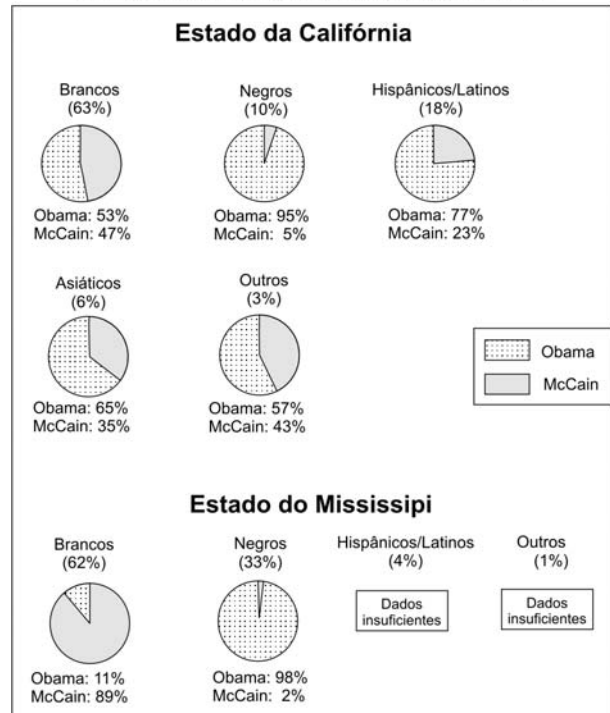
- a) I, apenas.
- b) I e II, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

02 A passagem do modo de vida caçador-coletor para um modo de vida mais sedentário aconteceu há cerca de 12 mil anos e foi causada pela domesticação de animais e de plantas. Com base nessa informação, é correto afirmar que

- a) no início da domesticação, a espécie humana descobriu como induzir mutações nas plantas para obter sementes com características desejáveis.
- b) a produção de excedentes agrícolas permitiu a paulatina regressão do trabalho, ou seja, a diminuição das intervenções humanas no meio natural com fins produtivos.
- c) a grande concentração de plantas cultivadas em um único lugar aumentou a quantidade de alimentos, o que prejudicou o processo de sedentarização das populações.
- d) no processo de domesticação, sementes com características desejáveis pelos seres humanos foram escolhidas para serem plantadas, num processo de seleção artificial.
- e) a chamada Revolução Neolítica permitiu o desenvolvimento da agricultura e do pastoreio, garantindo a eliminação progressiva de relações sociais escravistas.

03 Em 2008, o candidato do Partido Democrata, Barack Obama, foi eleito presidente dos Estados Unidos da América (EUA). Os gráficos abaixo se referem a uma pesquisa eleitoral realizada no dia das eleições nos estados da Califórnia e do Mississippi.

**PESQUISA ELEITORAL NA SAÍDA DA VOTAÇÃO EM 2008 NOS EUA.
AS PORCENTAGENS REFEREM-SE AOS VOTANTES.**



Fonte: ABC News, 2008. Adaptado.

Com base nesses gráficos e tendo em vista o contexto das eleições de 2008 e as particularidades históricas dos Estados Unidos, considere as seguintes afirmações:

- I. Os gráficos relativos ao estado da Califórnia sinalizaram a vitória de Obama com mais de 70% dos votos, obtidos de modo majoritário em todos os segmentos raciais.
- II. A eleição de Obama ocorreu em meio a uma profunda crise econômica que exigiu a intervenção do Estado no sistema financeiro do país, alterando as práticas e os discursos liberais cujas premissas vinham se fortalecendo mundialmente desde a década de 1990.
- III. Mesmo com a abolição da escravidão, no século XIX, a questão racial continuou a marcar a política dos estados sulistas, que procuraram garantir os privilégios dos brancos por meio de leis de segregação, anuladas somente entre 1964 e 1967, durante o governo de Lyndon Johnson.

Está correto o que se afirma em

- a) II, apenas.
- b) I e II, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I e III, apenas.
- e) I, II e III.

Poema ZEN, Pedro Xisto, 1966.

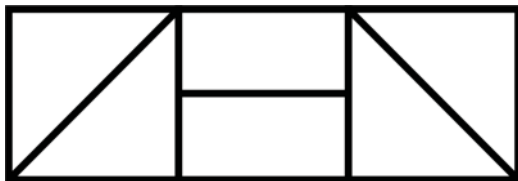
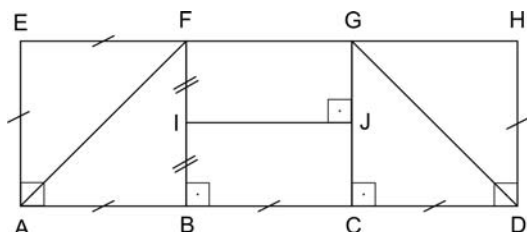
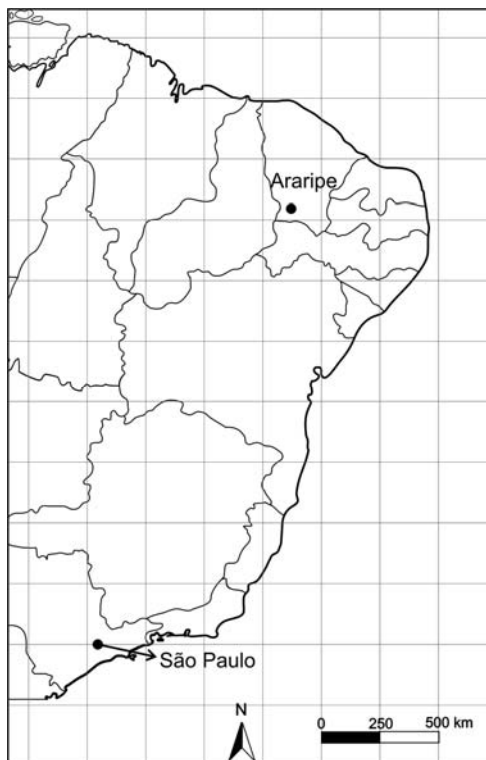


Diagrama referente ao poema ZEN.



Observe as figuras acima e assinale a alternativa correta.

- O equilíbrio e a harmonia do poema ZEN são elementos típicos da produção poética brasileira da década de 1960. O perímetro do triângulo ABF, por exemplo, é igual ao perímetro do retângulo BCJI.
- O equilíbrio e a harmonia do poema ZEN podem ser observados tanto no conteúdo semântico da palavra por ele formada quanto na simetria de suas formas geométricas. Por exemplo, as áreas do triângulo ABF e do retângulo BCJI são iguais.
- O poema ZEN pode ser considerado concreto por apresentar proporções geométricas em sua composição. O perímetro do triângulo ABF, por exemplo, é igual ao perímetro do retângulo BCGF.
- O concretismo poético pode utilizar proporções geométricas em suas composições. No poema ZEN, por exemplo, a razão entre os perímetros do trapézio ADGF e do retângulo ADHE é menor que $7/10$.
- Augusto dos Anjos e Manuel Bandeira são representantes do concretismo poético, que utiliza proporções geométricas em suas composições. No poema ZEN, por exemplo, a razão entre as áreas do triângulo DHG e do retângulo ADHE é $1/6$.



Um viajante saiu de Araripe, no Ceará, percorreu, inicialmente, 1000 km para o sul, depois 1000 km para o oeste e, por fim, mais 750 km para o sul. Com base nesse trajeto e no mapa acima, pode-se afirmar que, durante seu percurso, o viajante passou pelos estados do Ceará,

- Rio Grande do Norte, Bahia, Minas Gerais, Goiás e Rio de Janeiro, tendo visitado os ecossistemas da Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal. Encerrou sua viagem a cerca de 250 km da cidade de São Paulo.
- Rio Grande do Norte, Bahia, Minas Gerais, Goiás e Rio de Janeiro, tendo visitado os ecossistemas da Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado. Encerrou sua viagem a cerca de 750 km da cidade de São Paulo.
- Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Goiás e São Paulo, tendo visitado os ecossistemas da Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal. Encerrou sua viagem a cerca de 250 km da cidade de São Paulo.
- Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Goiás e São Paulo, tendo visitado os ecossistemas da Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado. Encerrou sua viagem a cerca de 750 km da cidade de São Paulo.
- Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Goiás e São Paulo, tendo visitado os ecossistemas da Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado. Encerrou sua viagem a cerca de 250 km da cidade de São Paulo.

06 Leia o seguinte texto:

Era o que ele estudava. “A estrutura, quer dizer, a estrutura” – ele repetia e abria as mãos branquíssimas ao esboçar o gesto redondo. Eu ficava olhando seu gesto impreciso porque uma bolha de sabão é mesmo imprecisa, nem sólida nem líquida, nem realidade nem sonho. Película e oco. “A estrutura da bolha de sabão, compreende?” Não compreendia. Não tinha importância. Importante era o quintal da minha meninice com seus verdes canudos de mamoeiro, quando cortava os mais tenros que sopravam as bolas maiores, mais perfeitas.

Lygia Fagundes Telles, **A estrutura da bolha de sabão**, 1973.

A “estrutura” da bolha de sabão é consequência das propriedades físicas e químicas dos seus componentes. As cores observadas nas bolhas resultam da interferência que ocorre entre os raios luminosos refletidos em suas superfícies interna e externa.

Considere as afirmações abaixo sobre o início do conto de Lygia Fagundes Telles e sobre a bolha de sabão:

- I. O excerto recorre, logo em suas primeiras linhas, a um procedimento de coesão textual em que pronomes pessoais são utilizados antes da apresentação de seus referentes, gerando expectativa na leitura.
- II. Os principais fatores que permitem a existência da bolha são a força de tensão superficial do líquido e a presença do sabão, que reage com as impurezas da água, formando a sua película visível.
- III. A ótica geométrica pode explicar o aparecimento de cores na bolha de sabão, já que esse fenômeno não é consequência da natureza ondulatória da luz.

Está correto apenas o que se afirma em

- a) I.
- b) I e II.
- c) I e III.
- d) II e III.
- e) III.

07 O acidente ocorrido em abril de 2010, em uma plataforma de petróleo no Golfo do México, colocou em risco o delicado equilíbrio do ecossistema da região. Além da tentativa de contenção, com barreiras físicas, de parte do óleo derramado, foram utilizados dispersantes químicos. Dispersantes são compostos que contêm, em uma mesma molécula, grupos compatíveis com óleo (lipofílicos) e com água (hidrofílicos).

Levando em conta as informações acima e com base em seus conhecimentos, indique a afirmação correta.

- a) O uso de dispersantes é uma forma de eliminar a poluição a que os organismos marítimos estão expostos.
- b) Acidentes como o mencionado podem gerar novos depósitos de petróleo, visto que a formação desse recurso depende da concentração de compostos de carbono em ambientes continentais.
- c) Entidades internacionais conseguiram, após o acidente, a aprovação de sanções econômicas a serem aplicadas pela ONU às empresas e países que venham a ser responsabilizados por novos danos ambientais.
- d) A presença de petróleo na superfície da água, por dificultar a passagem da luz, diminui a taxa de fotossíntese realizada pelo zooplâncton, o que, no entanto, não afeta a cadeia alimentar.
- e) Os dispersantes aumentam a quantidade de petróleo que se mistura com a água, porém não o removem do mar.

08



Fonte: Anistia Internacional, França, 2006. Adaptado.

Atualmente, grandes jazidas de diamantes, localizadas em diversos países africanos, abastecem o luxuoso mercado mundial de joias. O diamante é uma forma cristalina do carbono elementar constituída por uma estrutura tridimensional rígida e com ligações covalentes. É um mineral precioso devido a sua dureza, durabilidade, transparência, alto índice de refração e raridade.

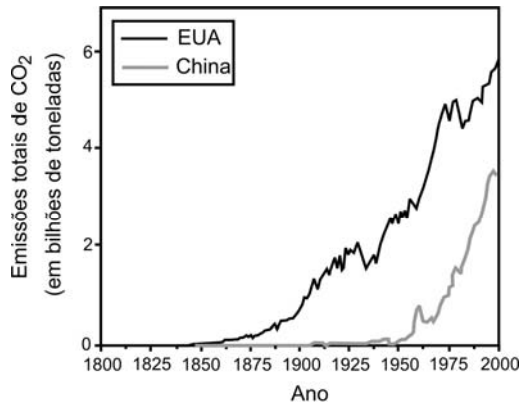
Analise as afirmações abaixo:

- I. O diamante e a grafite são formas alotrópicas de carbono com propriedades físicas e químicas muito similares. Apesar disso, o diamante é uma das pedras preciosas mais valiosas existentes e, a grafite, não.
- II. A partir do cartaz acima, é possível inferir a associação entre a extração de diamantes na África e o comércio internacional de armas, que abastece grupos rivais envolvidos nas guerras civis desse continente.
- III. O cartaz denuncia a vinculação dos países africanos islâmicos com o terrorismo internacional e o seu financiamento por meio do lucrativo comércio mundial de diamantes e pedras preciosas.

Está correto o que se afirma apenas em

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II.
- d) II e III.
- e) III.

09 O gráfico abaixo retrata as emissões totais de gás carbônico, em bilhões de toneladas, por ano, nos Estados Unidos da América (EUA) e na China, no período de 1800 a 2000.



Fonte: <http://mongabay.com>. Acessado em julho de 2010. Adaptado.

Analise as afirmações a seguir:

- I. Nos EUA, o aumento da emissão de gás carbônico está vinculado ao desenvolvimento econômico do país, iniciado com a Revolução Industrial. No caso da China, tal aumento está associado à instalação maciça de empresas estrangeiras no país, ocorrida logo após a Segunda Guerra Mundial.
- II. A queima de combustíveis fósseis e seus derivados, utilizada para gerar energia e movimentar máquinas, contribui para a emissão de gás carbônico. Por exemplo, a combustão de 1 litro de gasolina, que contém aproximadamente 700 g de octano (C_8H_{18} , massa molar = 114 g/mol), produz cerca de 2,2 kg de gás carbônico (CO_2 , massa molar = 44 g/mol).
- III. A diferença entre as massas de gás carbônico emitidas pelos EUA e pela China, no período de 1900 a 2000, em bilhões de toneladas, é dada pela área da região compreendida entre as duas curvas e duas retas verticais, passando pelos pontos correspondentes aos anos de 1900 e de 2000.

Está correto o que se afirma em

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

10 A seguinte declaração foi divulgada no jornal eletrônico *FOLHA.com – mundo* em 29/05/2010: “A vontade do Irã de enriquecer urânio a 20% em seu território nunca esteve sobre a mesa de negociações do acordo assinado por Brasil e Turquia com Teerã, afirmou nesta sexta-feira o ministro das Relações Exteriores brasileiro Celso Amorim”. Enriquecer urânio a 20%, como mencionado nessa notícia, significa

- aumentar, em 20%, as reservas conhecidas de urânio de um território.
- aumentar, para 20%, a quantidade de átomos de urânio contidos em uma amostra de minério.
- aumentar, para 20%, a quantidade de ^{238}U presente em uma amostra de urânio.
- aumentar, para 20%, a quantidade de ^{235}U presente em uma amostra de urânio.
- diminuir, para 20%, a quantidade de ^{238}U presente em uma amostra de urânio.

NOTE E ADOTE

As porcentagens aproximadas dos isótopos ^{238}U e ^{235}U existentes em uma amostra de urânio natural são, respectivamente, 99,3% e 0,7%.

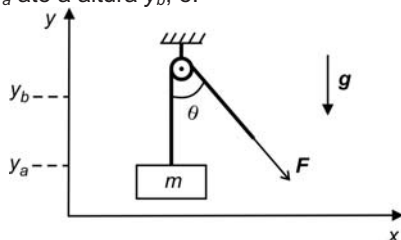
11 Uma menina, segurando uma bola de tênis, corre com velocidade constante, de módulo igual a 10,8 km/h, em trajetória retilínea, numa quadra plana e horizontal. Num certo instante, a menina, com o braço esticado horizontalmente ao lado do corpo, sem alterar o seu estado de movimento, solta a bola, que leva 0,5 s para atingir o solo. As distâncias s_m e s_b percorridas, respectivamente, pela menina e pela bola, na direção horizontal, entre o instante em que a menina soltou a bola ($t = 0$ s) e o instante $t = 0,5$ s, valem:

- $s_m = 1,25$ m e $s_b = 0$ m.
- $s_m = 1,25$ m e $s_b = 1,50$ m.
- $s_m = 1,50$ m e $s_b = 0$ m.
- $s_m = 1,50$ m e $s_b = 1,25$ m.
- $s_m = 1,50$ m e $s_b = 1,50$ m.

NOTE E ADOTE

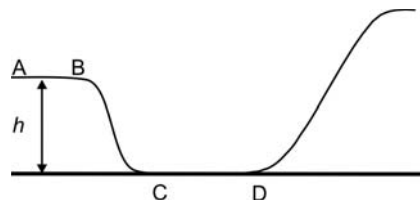
Desconsiderar efeitos dissipativos.

12 Usando um sistema formado por uma corda e uma roldana, um homem levanta uma caixa de massa m , aplicando na corda uma força F que forma um ângulo θ com a direção vertical, como mostra a figura. O trabalho realizado pela *resultante* das forças que atuam na caixa – peso e força da corda –, quando o centro de massa da caixa é elevado, com velocidade constante v , desde a altura y_a até a altura y_b , é:



- nulo.
- $F(y_b - y_a)$.
- $mg(y_b - y_a)$.
- $F \cos(\theta)(y_b - y_a)$.
- $mg(y_b - y_a) + mv^2/2$.

13 Um esquetista treina em uma pista cujo perfil está representado na figura abaixo. O trecho horizontal AB está a uma altura $h = 2,4$ m em relação ao trecho horizontal, CD. O esquetista percorre a pista no sentido de A para D. No trecho AB, ele está com velocidade constante, de módulo $v = 4$ m/s; em seguida, desce a rampa BC, percorre o trecho CD, o mais baixo da pista, e sobe a outra rampa até atingir uma altura máxima H , em relação a CD. A velocidade do esquetista no trecho CD e a altura máxima H são, respectivamente, iguais a



- 5 m/s e 2,4 m.
- 7 m/s e 2,4 m.
- 7 m/s e 3,2 m.
- 8 m/s e 2,4 m.
- 8 m/s e 3,2 m.

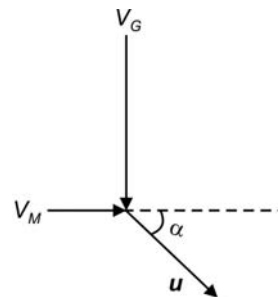
NOTE E ADOTE

$g = 10 \text{ m/s}^2$

Desconsiderar:

- Efeitos dissipativos.
- Movimentos do esquetista em relação ao esquite.

14 Um gavião avista, abaixo dele, um melro e, para apanhá-lo, passa a voar verticalmente, conseguindo agarrá-lo. Imediatamente antes do instante em que o gavião, de massa $M_G = 300$ g, agarra o melro, de massa $M_M = 100$ g, as velocidades do gavião e do melro são, respectivamente, $V_G = 80$ km/h na direção vertical, para baixo, e $V_M = 24$ km/h na direção horizontal, para a direita, como ilustra a figura acima. Imediatamente após a caça, o vetor velocidade u do gavião, que voa segurando o melro, forma um ângulo α com o plano horizontal tal que $\text{tg } \alpha$ é aproximadamente igual a

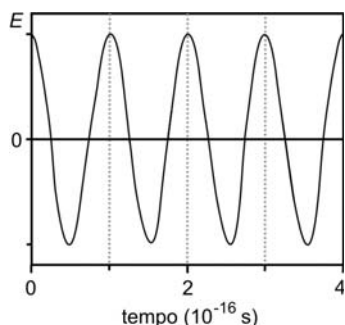


- 20.
- 10.
- 3.
- 0,3.
- 0,1.

15 A lei de conservação da carga elétrica pode ser enunciada como segue:

- A soma algébrica dos valores das cargas positivas e negativas em um sistema isolado é constante.
- Um objeto eletrizado positivamente ganha elétrons ao ser aterrado.
- A carga elétrica de um corpo eletrizado é igual a um número inteiro multiplicado pela carga do elétron.
- O número de átomos existentes no universo é constante.
- As cargas elétricas do próton e do elétron são, em módulo, iguais.

16 Em um ponto fixo do espaço, o campo elétrico de uma radiação eletromagnética tem sempre a mesma direção e oscila no tempo, como mostra o gráfico abaixo, que representa sua projeção E nessa direção fixa; E é positivo ou negativo conforme o sentido do campo.

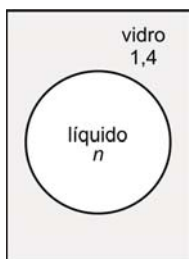


Radiação eletromagnética	Frequência f (Hz)
Rádio AM	10^6
TV (VHF)	10^8
micro-onda	10^{10}
infravermelha	10^{12}
visível	10^{14}
ultravioleta	10^{16}
raios X	10^{18}
raios γ	10^{20}

Consultando a tabela acima, que fornece os valores típicos de frequência f para diferentes regiões do espectro eletromagnético, e analisando o gráfico de E em função do tempo, é possível classificar essa radiação como

- infravermelha.
- visível.
- ultravioleta.
- raio X.
- raio γ .

17 Um objeto decorativo consiste de um bloco de vidro transparente, de índice de refração igual a 1,4, com a forma de um paralelepípedo, que tem, em seu interior, uma bolha, aproximadamente esférica, preenchida com um líquido, também transparente, de índice de refração n . A figura ao lado mostra um perfil do objeto. Nessas condições, quando a luz visível incide perpendicularmente em uma das faces do bloco e atravessa a bolha, o objeto se comporta, aproximadamente, como



- uma lente divergente, somente se $n > 1,4$.
- uma lente convergente, somente se $n > 1,4$.
- uma lente convergente, para qualquer valor de n .
- uma lente divergente, para qualquer valor de n .
- se a bolha não existisse, para qualquer valor de n .

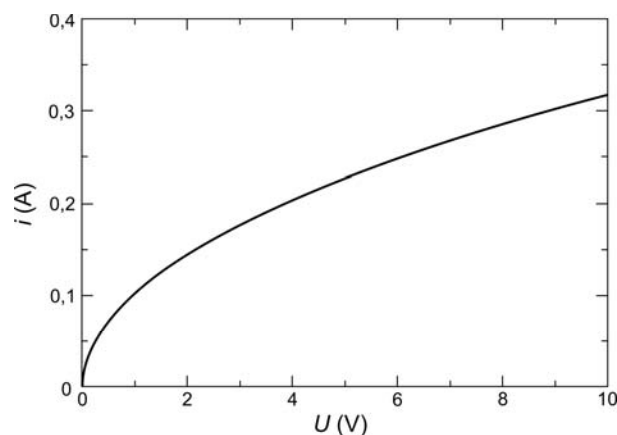
18 Um laboratório químico descartou um frasco de éter, sem perceber que, em seu interior, havia ainda um resíduo de 7,4 g de éter, parte no estado líquido, parte no estado gasoso. Esse frasco, de 0,8 L de volume, fechado hermeticamente, foi deixado sob o sol e, após um certo tempo, atingiu a temperatura de equilíbrio $T = 37^\circ\text{C}$, valor acima da temperatura de ebulição do éter. Se todo o éter no estado líquido tivesse evaporado, a pressão dentro do frasco seria

- 0,37 atm.
- 1,0 atm.
- 2,5 atm.
- 3,1 atm.
- 5,9 atm.

NOTE E ADOTE

No interior do frasco descartado havia apenas éter.
 Massa molar do éter = 74 g
 $K = ^\circ\text{C} + 273$
 R (constante universal dos gases) = 0,08 atm·L / (mol·K)

19 O filamento de uma lâmpada incandescente, submetido a uma tensão U , é percorrido por uma corrente de intensidade i . O gráfico abaixo mostra a relação entre i e U .



As seguintes afirmações se referem a essa lâmpada.

- A resistência do filamento é a mesma para qualquer valor da tensão aplicada.
- A resistência do filamento diminui com o aumento da corrente.
- A potência dissipada no filamento aumenta com o aumento da tensão aplicada.

Dentre essas afirmações, somente

- I está correta.
- II está correta.
- III está correta.
- I e III estão corretas.
- II e III estão corretas.

20 Uma geladeira é vendida em n parcelas iguais, sem juros. Caso se queira adquirir o produto, pagando-se 3 ou 5 parcelas a menos, ainda sem juros, o valor de cada parcela deve ser acrescido de R\$ 60,00 ou de R\$ 125,00, respectivamente. Com base nessas informações, conclui-se que o valor de n é igual a

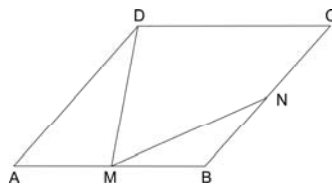
- a) 13
- b) 14
- c) 15
- d) 16
- e) 17

21 Sejam $f(x) = 2x - 9$ e $g(x) = x^2 + 5x + 3$. A soma dos valores absolutos das raízes da equação $f(g(x)) = g(x)$ é igual a

- a) 4
- b) 5
- c) 6
- d) 7
- e) 8

22 No losango $ABCD$ de lado 1, representado na figura, tem-se que M é o ponto médio de \overline{AB} , N é o ponto médio de \overline{BC} e $MN = \sqrt{14}/4$. Então, DM é igual a

- a) $\frac{\sqrt{2}}{4}$
- b) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- c) $\sqrt{2}$
- d) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$
- e) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$

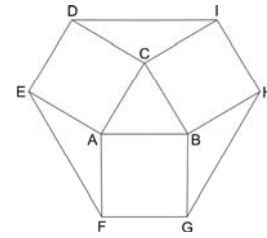


23 Seja $x > 0$ tal que a sequência $a_1 = \log_2 x$, $a_2 = \log_4(4x)$, $a_3 = \log_8(8x)$ forme, nessa ordem, uma progressão aritmética. Então, $a_1 + a_2 + a_3$ é igual a

- a) $\frac{13}{2}$
- b) $\frac{15}{2}$
- c) $\frac{17}{2}$
- d) $\frac{19}{2}$
- e) $\frac{21}{2}$

24 Na figura, o triângulo ABC é equilátero de lado 1, e $ACDE$, $AFGB$ e $BHIC$ são quadrados. A área do polígono $DEFGHI$ vale

- a) $1 + \sqrt{3}$
- b) $2 + \sqrt{3}$
- c) $3 + \sqrt{3}$
- d) $3 + 2\sqrt{3}$
- e) $3 + 3\sqrt{3}$



25 Sejam x e y números reais positivos tais que $x + y = \pi/2$. Sabendo-se que $\sin(y - x) = 1/3$, o valor de $\operatorname{tg}^2 y - \operatorname{tg}^2 x$ é igual a

- a) $\frac{3}{2}$
- b) $\frac{5}{4}$
- c) $\frac{1}{2}$
- d) $\frac{1}{4}$
- e) $\frac{1}{8}$

26 A esfera \mathcal{E} , de centro O e raio $r > 0$, é tangente ao plano α . O plano β é paralelo a α e contém O . Nessas condições, o volume da pirâmide que tem como base um hexágono regular inscrito na intersecção de \mathcal{E} com β , e, como vértice, um ponto em α , é igual a

- a) $\frac{\sqrt{3} r^3}{4}$
- b) $\frac{5\sqrt{3} r^3}{16}$
- c) $\frac{3\sqrt{3} r^3}{8}$
- d) $\frac{7\sqrt{3} r^3}{16}$
- e) $\frac{\sqrt{3} r^3}{2}$

27 Um dado cúbico, não viciado, com faces numeradas de 1 a 6, é lançado três vezes. Em cada lançamento, anota-se o número obtido na face superior do dado, formando-se uma sequência (a, b, c) . Qual é a probabilidade de que b seja sucessor de a ou que c seja sucessor de b ?

- a) $\frac{4}{27}$
- b) $\frac{11}{54}$
- c) $\frac{7}{27}$
- d) $\frac{10}{27}$
- e) $\frac{23}{54}$

28 No plano cartesiano, os pontos $(0, 3)$ e $(-1, 0)$ pertencem à circunferência C . Uma outra circunferência, de centro em $(-1/2, 4)$, é tangente a C no ponto $(0, 3)$. Então, o raio de C vale

- a) $\frac{\sqrt{5}}{8}$
- b) $\frac{\sqrt{5}}{4}$
- c) $\frac{\sqrt{5}}{2}$
- d) $\frac{3\sqrt{5}}{4}$
- e) $\sqrt{5}$

29 Seja $f(x) = a + 2^{bx+c}$, em que a , b e c são números reais. A imagem de f é a semirreta $]-1, \infty[$ e o gráfico de f intercepta os eixos coordenados nos pontos $(1, 0)$ e $(0, -3/4)$. Então, o produto abc vale

- a) 4
- b) 2
- c) 0
- d) -2
- e) -4

30 Um sólido branco apresenta as seguintes propriedades:

- I. É solúvel em água.
- II. Sua solução aquosa é condutora de corrente elétrica.
- III. Quando puro, o sólido não conduz corrente elétrica.
- IV. Quando fundido, o líquido puro resultante não conduz corrente elétrica.

Considerando essas informações, o sólido em questão pode ser

- a) sulfato de potássio.
- b) hidróxido de bário.
- c) platina.
- d) ácido *cis*-butenedioico.
- e) polietileno.

31 Considere 4 frascos, cada um contendo diferentes substâncias, a saber:

Frasco 1: 100 mL de $H_2O(\ell)$

Frasco 2: 100 mL de solução aquosa de ácido acético de concentração 0,5 mol/L

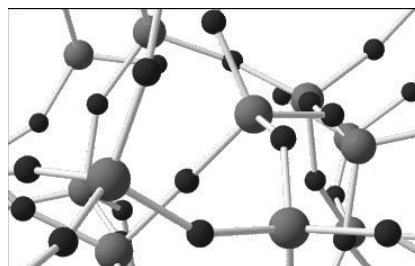
Frasco 3: 100 mL de solução aquosa de KOH de concentração 1,0 mol/L

Frasco 4: 100 mL de solução aquosa de HNO_3 de concentração 1,2 mol/L

A cada um desses frascos, adicionaram-se, em experimentos distintos, 100 mL de uma solução aquosa de HCl de concentração 1,0 mol/L. Medindo-se o pH do líquido contido em cada frasco, antes e depois da adição de $HCl(aq)$, pôde-se observar **aumento** do valor do pH somente

- a) nas soluções dos frascos 1, 2 e 4.
- b) nas soluções dos frascos 1 e 3.
- c) nas soluções dos frascos 2 e 4.
- d) na solução do frasco 3.
- e) na solução do frasco 4.

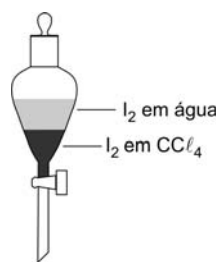
32 A figura abaixo traz um modelo da estrutura microscópica de determinada substância no estado sólido, estendendo-se pelas três dimensões do espaço. Nesse modelo, cada esfera representa um átomo e cada bastão, uma ligação química entre dois átomos.



A substância representada por esse modelo tridimensional pode ser

- a) sílica, $(SiO_2)_n$.
- b) diamante, C.
- c) cloreto de sódio, $NaCl$.
- d) zinco metálico, Zn.
- e) celulose, $(C_6H_{10}O_5)_n$.

33 Em um funil de separação, encontram-se, em contato, volumes iguais de duas soluções: uma solução aquosa de I_2 , de concentração $0,1 \times 10^{-3}$ mol/L, e uma solução de I_2 em CCl_4 , de concentração $1,0 \times 10^{-3}$ mol/L.



Considere que o valor da constante K_C do equilíbrio



é igual a 100, à temperatura do experimento, para concentrações expressas em mol/L.

Assim sendo, o que é correto afirmar a respeito do sistema descrito?

- Se o sistema for agitado, o I_2 será extraído do CCl_4 pela água, até que a concentração de I_2 em CCl_4 se iguale a zero.
- Se o sistema for agitado, o I_2 será extraído da água pelo CCl_4 , até que a concentração de I_2 em água se iguale a zero.
- Mesmo se o sistema não for agitado, a concentração de I_2 no CCl_4 tenderá a aumentar e a de I_2 , na água, tenderá a diminuir, até que se atinja um estado de equilíbrio.
- Mesmo se o sistema não for agitado, a concentração de I_2 na água tenderá a aumentar e a de I_2 , no CCl_4 , tenderá a diminuir, até que se atinja um estado de equilíbrio.
- Quer o sistema seja agitado ou não, ele já se encontra em equilíbrio e não haverá mudança nas concentrações de I_2 nas duas fases.

34 Ao abastecer um automóvel com gasolina, é possível sentir o odor do combustível a certa distância da bomba. Isso significa que, no ar, existem moléculas dos componentes da gasolina, que são percebidas pelo olfato. Mesmo havendo, no ar, moléculas de combustível e de oxigênio, não há combustão nesse caso. Três explicações diferentes foram propostas para isso:

- As moléculas dos componentes da gasolina e as do oxigênio estão em equilíbrio químico e, por isso, não reagem.
- À temperatura ambiente, as moléculas dos componentes da gasolina e as do oxigênio não têm energia suficiente para iniciar a combustão.
- As moléculas dos componentes da gasolina e as do oxigênio encontram-se tão separadas que não há colisão entre elas.

Dentre as explicações, está correto apenas o que se propõe em

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- II e III.

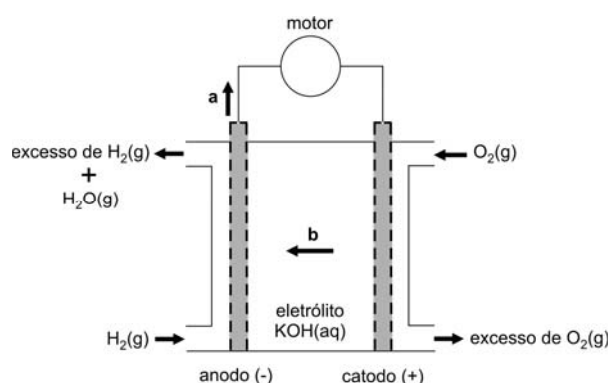
35 O isótopo 14 do carbono emite radiação β , sendo que 1 g de carbono de um vegetal vivo apresenta cerca de 900 decaimentos β por hora — valor que permanece constante, pois as plantas absorvem continuamente novos átomos de ^{14}C da atmosfera enquanto estão vivas. Uma ferramenta de madeira, recolhida num sítio arqueológico, apresentava 225 decaimentos β por hora por grama de carbono. Assim sendo, essa ferramenta deve datar, aproximadamente, de

- 19100 a.C.
- 17100 a.C.
- 9400 a.C.
- 7400 a.C.
- 3700 a.C.

Dado: tempo de meia-vida do $^{14}C = 5700$ anos

36 As naves espaciais utilizam pilhas de combustível, alimentadas por oxigênio e hidrogênio, as quais, além de fornecerem a energia necessária para a operação das naves, produzem água, utilizada pelos tripulantes.

Essas pilhas usam, como eletrólito, o $KOH(aq)$, de modo que todas as reações ocorrem em meio alcalino. A troca de elétrons se dá na superfície de um material poroso. Um esquema dessas pilhas, com o material poroso representado na cor cinza, é apresentado a seguir.



Escrevendo as equações das semirreações que ocorrem nessas pilhas de combustível, verifica-se que, nesse esquema, as setas com as letras **a** e **b** indicam, respectivamente, o sentido de movimento dos

- íons OH^- e dos elétrons.
- elétrons e dos íons OH^- .
- íons K^+ e dos elétrons.
- elétrons e dos íons K^+ .
- elétrons e dos íons H^+ .

