

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

QUESTÃO 01

Os animais que vivem em zonas das marés – regiões banhadas pelas ondas – estão adaptados a permanecer fora da água duas vezes por dia, ou seja, durante as marés baixas. Muitos organismos simplesmente flutuam na água, sendo levados pelas variações da luz e temperatura. Esses constituem o _____. Outros nadam livremente, apresentando locomoção própria e sendo chamados de _____. E aqueles que vivem no fundo, onde a luz não os alcança, fixos no substrato, ou rastejando sobre ele, formam o _____.

Com base no texto e em seus conhecimentos, qual a alternativa abaixo preenche corretamente as lacunas?

- a) bentos – nécton – plâncton
- b) plâncton – bentos – nécton
- c) plâncton – nécton – bentos
- d) bentos – plâncton – nécton
- e) nécton – plâncton – bentos

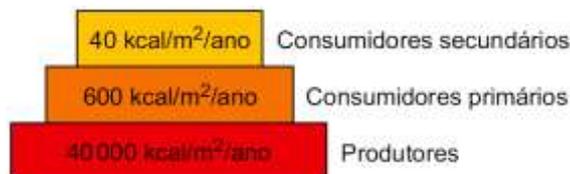
QUESTÃO 02

O governador da Califórnia (EUA) Jerry Brown declarou, no dia 13 de setembro de 2015, estado de emergência nos condados de Leñol e Lake, após os vários incêndios registrados no norte do estado que forçaram a evacuação de milhares de pessoas e deixou quatro bombeiros feridos. De acordo com os meios de comunicação locais, o fogo consumiu dezenas de casas e os bombeiros continuavam lutando contra o avanço do incêndio, que estava se fortalecendo com os fortes ventos e o tempo seco dos últimos dias. Segundo o canal local "KCBS", o fogo consumiu cerca de dezesseis mil hectares de floresta e zonas rurais dos condados de Leñol e Lake. Se a floresta de que trata a notícia for a "floresta de coníferas", podemos afirmar que o fogo causou prejuízo ao bioma:

- a) tundra.
- b) taiga.
- c) pradaria.
- d) floresta tropical.
- e) savana.

QUESTÃO 03

Analise a pirâmide ecológica.



A análise das informações fornecidas permite afirmar que essa pirâmide

- a) representa uma teia alimentar com três níveis tróficos.
- b) retrata relações ecológicas de cooperação e mutualismo.
- c) indica a produtividade primária bruta dos consumidores.
- d) representa uma cadeia alimentar com dois níveis tróficos, o primário e o secundário.
- e) retrata o fluxo unidirecional de energia nas cadeias alimentares.

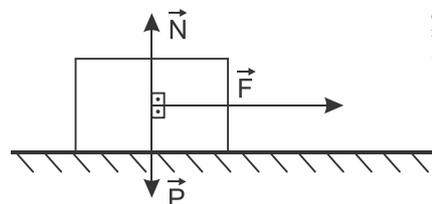
QUESTÃO 04

Três pessoas A, B e C elevam, cada uma delas, uma caixa de massa igual a 22 kg a uma altura de 2,0 m. A pessoa A eleva a caixa com uma velocidade constante de 4,0 m/s. B eleva a caixa com uma velocidade constante de 2,0 m/s e C eleva a caixa com uma aceleração constante de 2,0 m/s². Considerando desprezíveis as resistências do ar em cada caixa e denominando de F_A , F_B e F_C as forças verticais exercidas, respectivamente, pelas pessoas A, B e C, tem-se que

- a) $F_A = F_B = F_C$.
- b) $F_A = F_B < F_C$.
- c) $F_A < F_B = F_C$.
- d) $F_A > F_B = F_C$.

QUESTÃO 05

Observe a figura abaixo:



Aplica-se uma força (\vec{F}) de intensidade constante 10 N, sempre na mesma direção e sentido, sobre um corpo, inicialmente em repouso, de massa 2,0 kg, localizado sobre uma superfície horizontal sem atrito. Sabendo-se que além da força mencionada atuam sobre o corpo somente o seu peso e a normal, calcule, em metros, o deslocamento escalar sofrido pelo corpo ao final de um intervalo de tempo de 4,0 s de aplicação da referida força e assinale a opção correta, considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e o corpo um ponto material.

- a) 10
- b) 16
- c) 40
- d) 80
- e) 200

QUESTÃO 06

Na figura abaixo, duas forças de intensidade $F_A = 20 \text{ N}$ e $F_B = 50 \text{ N}$ são aplicadas, respectivamente, a dois blocos A e B, de mesma massa m , que se encontram sobre uma superfície horizontal sem atrito.

A força F_B forma um ângulo θ com a horizontal, sendo $\text{sen } \theta = 0,6$ e $\text{cos } \theta = 0,8$.

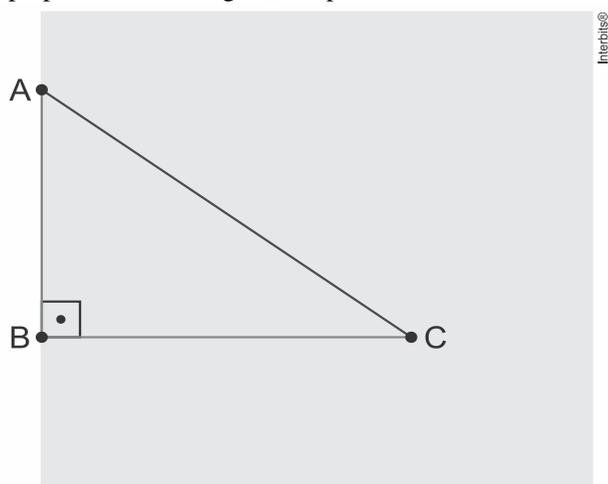


A razão a_B/a_A entre os módulos das acelerações a_B e a_A , adquiridas pelos respectivos blocos B e A, é igual a

- 0,25.
- 1.
- 2.
- 2,5.
- 4.

QUESTÃO 07

Dois amigos, Marcos e Pedro, estão às margens de um lago, no ponto A, e decidem nadar até um barco, que se encontra no ponto C. Marcos supõe que chegará mais rápido se nadar direto do ponto A até o ponto C, enquanto Pedro supõe que seria mais rápido correr até o ponto B, que está sobre uma reta que contém o ponto C e é perpendicular à margem, e depois nadar até o barco.

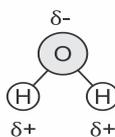


Considere que a distância entre os pontos A e C seja 50 m, que a distância entre A e B seja 30 m, que a distância entre B e C seja 40 m, que Marcos e Pedro nadem com velocidade média de 1,0 m/s e que Pedro corra com velocidade média de 3,0 m/s. Ao realizarem a travessia, partindo no mesmo instante,

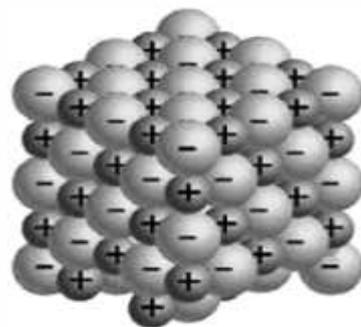
- Marcos chega ao barco 1,0 segundo antes de Pedro.
- Marcos chega ao barco 0,5 segundo antes de Pedro.
- Pedro chega ao barco 1,0 segundo antes de Marcos.
- Pedro chega ao barco 0,5 segundo antes de Marcos.
- Pedro e Marcos chegam juntos ao barco.

QUESTÃO 08

Compostos iônicos são formados por interações eletrostáticas entre cátions e ânions, dando origem a retículos cristalinos que possuem formas geométricas bem definidas. Uma das propriedades específicas desses compostos é a condução de corrente elétrica em solução aquosa, formada pelo processo de solvatação. As figuras seguintes representam as espécies envolvidas no processo de dissolução do NaCl em água.



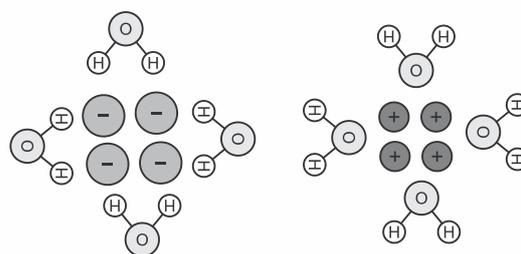
Água



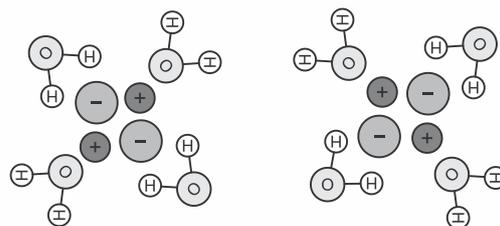
Cloreto de sódio

Considerando o processo de dissolução ou solvatação do NaCl, o esquema que simplifica a formação da solução aquosa é

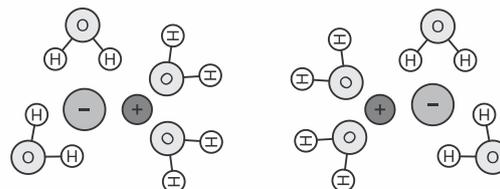
a)



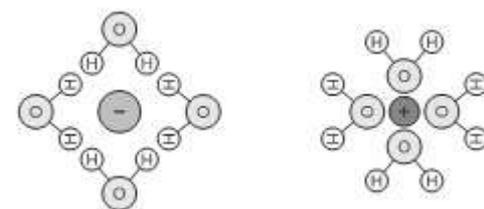
b)



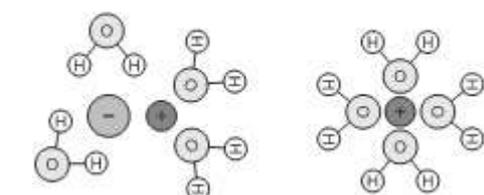
c)



d)



e)

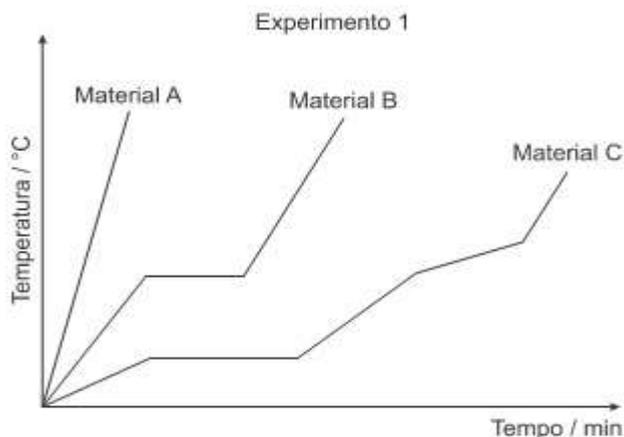


QUESTÃO 09

Considere três materiais A, B e C que, na temperatura de 25 °C, são líquidos e imiscíveis entre si. Cada um deles passou, em separado, por dois experimentos para construção de curvas de aquecimento, conforme detalhado a seguir.

Experimento 1: A, B e C, inicialmente no estado sólido, foram submetidos, isoladamente, ao aquecimento gradual, partindo da mesma temperatura e condição de pressão.

As curvas obtidas nesse experimento estão representadas no gráfico abaixo.



Experimento 2: as condições iniciais do Experimento 1 foram mantidas, porém, aumentando-se em três vezes o volume do material C em relação ao que foi utilizado. De novo, os três materiais foram aquecidos gradualmente.

Baseando-se na análise dos experimentos e no seu conhecimento sobre as propriedades dos materiais, julgue as afirmativas abaixo como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- () A temperatura de fusão do material B foi maior no experimento 2 do que no 1.
- () O material A aquece mais rapidamente que o material C.
- () Os três materiais são substâncias puras.
- () A mistura de B e C, a 25 °C, pode ser separada, utilizando funil de decantação.
- () O material B possui maior temperatura de fusão que o material C.

A sequência correta é

- a) (F), (V), (F), (V), (V).
- b) (F), (V), (V), (V), (F).
- c) (V), (F), (V), (F), (F).
- d) (V), (F), (F), (F), (V).
- e) (F), (F), (V), (V), (V).

QUESTÃO 10

Os trechos abaixo do livro *O Fazedor de Velhos*, de Rodrigo Lacerda referem-se a alguns tipos de sistemas.

Trecho 1	“... super Coca-Cola com muito gás e muito gelo e limão, para comemorar”. (p. 27).
Trecho 2	“E as minhas lágrimas são de chumbo derretido”. (p. 73).
Trecho 3	“... até o funcionamento de uma usina de reciclagem de lixo”. (p. 85).
Trecho 4	“Pensei também em descobrir alguma mistura de substâncias químicas que me fizesse ter o poder de experimentar o passado de novo, e o futuro antes da hora”. (p. 119).

- Sobre esses sistemas, é correto afirmar que, no trecho
- a) 1, o tipo formado pela mistura apresenta duas fases.
 - b) 2, a composição atômica do material metálico é alterada após sofrer o derretimento.
 - c) 3, o processo de separação empregado rotineiramente na usina é a catação.
 - d) 4, a mistura, caso fosse constituída por dois gases, poderia ser separada por destilação fracionada.
 - e) 4, a mistura poderia ser água constituída de hidrogênio e oxigênio

QUESTÃO 11

Considere os seguintes fenômenos de interesse científico:

- I. Eletrização de uma régua por atrito.
- II. Fusão de uma barra de gelo exposta ao Sol.
- III. Conservação da massa em uma reação química.
- IV. Condução de eletricidade em um circuito simples.
- V. Emissão de luz colorida no estouro de fogos de artifício.

O modelo atômico de Dalton, proposto no início do século XIX, pode ser utilizado para explicar os fenômenos descritos em

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

QUESTÃO 12

Relacione, corretamente, os anexos embrionários às respectivas características apresentadas a seguir, numerando a Coluna II de acordo com a Coluna I.

COLUNA I

- 1. Saco vitelínico
- 2. Âmnio
- 3. Corio
- 4. Alantoide

COLUNA II

- () Membrana que envolve completamente o embrião, delimitando a cavidade amniótica.
- () Também conhecida como serosa, essa membrana envolve todos os anexos embrionários.
- () Membrana relacionada com as trocas gasosas.
- () Primeira membrana a ser formada, é a que envolve o vitelo.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) 4, 1, 3, 2.
- b) 3, 2, 1, 4.
- c) 2, 3, 4, 1.
- d) 1, 4, 2, 3.
- e) 1, 4, 3, 2

QUESTÃO 13

O celoma é uma cavidade do corpo derivada de um dos três folhetos embrionários do embrião, presente em animais de diversos filos e no interior da qual se localizam as vísceras. Identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as afirmativas a respeito do celoma.

- () Está presente a partir dos platelmintos.
- () Trata-se de uma cavidade corpórea revestida totalmente por mesoderme.
- () Atua no transporte de diversas substâncias (nutrientes, gases, hormônios, excretas etc.) por meio do líquido celomático.
- () Permite a diversificação dos movimentos corporais.

A sequência correta de cima para baixo é:

- a) V, V, V, V.
- b) F, V, F, V.
- c) V, V, V, F
- d) F, V, V, V.
- e) F, F, V, V.

QUESTÃO 14

Os tipos sanguíneos do sistema ABO são caracterizados pela presença ou ausência de aglutinogênios e aglutininas. O sangue tipo B, por exemplo, possui como principal característica a presença do aglutinogênio B nas hemácias e da aglutinina anti-A no plasma. Esses tipos sanguíneos são codificados pela presença de três alelos múltiplos: I^A , I^B e i . Entre os alelos I^A e I^B , ocorre codominância, ou seja, ambos os alelos se expressam. Entretanto, esses alelos são dominantes sobre o alelo i . Considere a seguinte situação: uma mulher, que possui aglutinina anti-A no seu sangue, teve um filho do grupo O.

Sabendo-se que o marido tem o aglutinogênio A, podemos afirmar que os genótipos da mulher e do seu marido são, respectivamente,

	♀	♂
a)	$I^B i$	$I^B i$
b)	$I^B I^B$	$I^A i$
c)	$I^B i$	$I^A i$
d)	$I^A I^B$	$I^B I^B$
e)	$I^B i$	$I^A I^A$

QUESTÃO 15

Muitos historiadores acreditam que a zarabatana foi um instrumento desenvolvido pelos índios da América do Sul para caçar aves e animais rasteiros. Essa arma se utiliza de pequenos dardos pontiagudos com veneno, que são lançados a altas velocidades apenas com um forte sopro. Em geral, um índio de 1,8 m de altura consegue lançar um dardo com 12 m de alcance.

Desprezando os atritos com o ar, usando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e considerando que o tempo desse tipo de movimento é o mesmo de uma queda livre, o valor aproximado da velocidade de lançamento horizontal do dardo é de:

- a) 6,6 km/h
- b) 20,0 km/h
- c) 72,0 km/h
- d) 90,0 km/h

QUESTÃO 16

Leia o texto a seguir.

“É impossível para o espelho da alma refletir na imaginação alguma coisa que não esteja diante dele. É impossível que o lago tranquilo mostre em sua profundidade a imagem de qualquer montanha ou o retrato de qualquer árvore ou nuvem que não exista perto do lago. É impossível que a luz projete na terra a sombra de um objeto que não exista. Nada pode ser visto, ouvido ou de outro modo sentido, sem ter essência real...”

Com base no texto acima, analise as afirmativas abaixo.

- I. A imagem de um objeto mostrada pelo lago tranquilo é virtual, direita e do mesmo tamanho do objeto.
- II. A sombra de um objeto projetada pela luz, na terra, acontece devido ao princípio da propagação retilínea da luz.
- III. Nada pode ser visto, sem ter essência real. Neste caso, a visão ocorre por causa da refração da luz ao passar pelos objetos reais.
- IV. Ao afirmar que nada pode ser ouvido sem ter essência real, o autor se refere ao som, que é uma onda mecânica capaz de se propagar em todos os meios materiais.
- V. Quanto ao espelho, pode-se dizer que, qualquer um deles (plano ou esférico), sempre produzirá imagens de coisas que estão diante dele.

Assinale a opção correta.

- a) Apenas as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmativas II, IV e V são verdadeiras.
- c) Apenas as afirmativas I, III e V são verdadeiras.
- d) Apenas as afirmativas II, III e V são verdadeiras.
- e) Apenas as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.

QUESTÃO 17

As lanternas ainda são equipamentos muito utilizados, principalmente, quando precisamos de uma fonte de luz móvel. No decorrer dos anos, os refletores que as lanternas utilizam foram sendo desenvolvidos para melhorar a eficiência luminosa e garantir que reflitam a luz paralelamente ao eixo principal.

Os tipos de refletores utilizados são:

<p>Refletores lisos: os mais antigos.</p> 	<p>Refletores facetados: formados por pequenos espelhos.</p> 	<p>Refletores casca de laranja: evolução final até agora.</p> 
---	--	---

Com base no exposto, assinale a alternativa que completa **corretamente** as lacunas da frase a seguir.

Todos esses três refletores representam _____ do tipo _____ e as lâmpadas utilizadas estão posicionadas no _____ do refletor.

- a) lentes – convergente – foco
- b) espelhos – convexo – vértice
- c) espelhos – côncavo – foco
- d) lentes – convergente – vértice

QUESTÃO 18

O gás ozônio é um forte oxidante e pode ser empregado como um germicida para água de piscinas, principalmente, em escolas de natação para bebês e crianças. Esse gás é obtido por um aparelho denominado ozonizador que, através de uma descarga elétrica, consegue transformar gás oxigênio em gás ozônio, de acordo com a equação não balanceada: $O_2(g) \rightarrow O_3(g)$.

Partindo-se de 1.680 L de ar atmosférico (medidos nas condições normais de temperatura e pressão), com 20% do volume de gás oxigênio, o volume máximo obtido de $O_3(g)$, com rendimento de 70% no processo, é de:

(Dado: volume molar gasoso nas CNTP = 22,4 L/mol)

- a) 112 L.
- b) 156,8 L.
- c) 224 L.
- d) 235,2 L.
- e) 336 L.

QUESTÃO 19

Um resíduo de 200 mL de solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4), de concentração 0,1 mol/L, precisava ser neutralizado antes do descarte. Para tanto, foi utilizado bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$), conforme a equação a seguir:



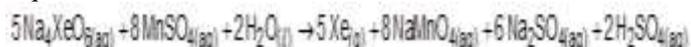
A massa de bicarbonato de sódio necessária para a neutralização completa do ácido sulfúrico contido nessa solução é igual a

Dados: H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23; S = 32.

- a) 1,68 g.
- b) 16,8 g.
- c) 8,4 g.
- d) 33,6 g.
- e) 3,36 g.

QUESTÃO 20

O ânion perxenato (XeO_6^{4-}) é um oxidante muito forte, capaz de oxidar Mn(II) a Mn(VII), conforme a equação química abaixo:



Além disso, o XeO_6^{4-} é um oxidante limpo, pois não introduz produtos de redução no meio da reação, uma vez que o xenônio formado está na forma de gás.

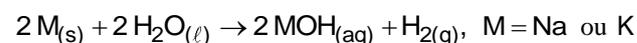
Um experimento foi realizado na temperatura de 300 K e 100 kPa, em que 16 mol de $MnSO_4$ foram totalmente oxidados por Na_4XeO_6 e todo o gás produzido foi coletado. Nessas condições, o volume de um mol de um gás ideal é igual a 24,9 L.

O volume (em L) de gás coletado nesse experimento foi igual a:

- a) 49,8.
- b) 125.
- c) 199.
- d) 249.
- e) 398.

QUESTÃO 21

Em 2019, é comemorado o aniversário de 150 anos da primeira versão da tabela periódica, proposta por Dmitri Mendeleev. Ele criou um sistema que, além de catalogar os elementos, permitiu prever propriedades em função da posição que o elemento ocupa na tabela. Em 1869, o sódio (Na) e o potássio (K) já constavam da primeira versão da tabela periódica. Na versão atual, esses elementos pertencem ao primeiro grupo, o dos metais alcalinos. Esses metais reagem de maneira violenta com água, na qual se produz gás hidrogênio, conforme esquematizado abaixo:



A propriedade comum a esse grupo, que é responsável pelo comportamento descrito em água, é o:

- a) alto valor de densidade.
- b) baixo valor de energia de ionização.
- c) baixo valor de volume atômico.
- d) alto valor de eletronegatividade.
- e) alto valor de afinidade eletrônica.

QUESTÃO 22

“Sistemas coloidais estão presentes no cotidiano desde as primeiras horas do dia, na higiene pessoal (sabonete, xampu, pasta de dente e espuma ou creme de barbear), na maquiagem (alguns cosméticos) e no café da manhã (leite, manteiga, cremes vegetais e geleias de frutas). No caminho para o trabalho podemos enfrentar neblina, poluição do ar ou ainda apreciar a cor azul do céu, parcialmente explicada pelo espalhamento Rayleigh da luz do Sol ao entrar na atmosfera contendo moléculas e partículas de poeira cósmica atraídas pela Terra. No almoço, temperos, cremes e maionese para saladas. No entardecer, ao saborear cerveja, refrigerante ou sorvete estamos ingerindo colóides. Os colóides ainda estão presentes em diversos processos de produção de bens de consumo, incluindo o da água potável, os processos de separação nas indústrias, de biotecnologia e de ambiente. São também muito importantes os colóides biológicos, tais como o sangue, o humor vítreo e o cristalino...”.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre dispersões, é correto afirmar que:

- a) ligas metálicas e fumaça proveniente de um cigarro são exemplos de dispersões coloidais.
- b) alguns medicamentos apresentam em seus rótulos a expressão “Agite antes de usar”. Tal recomendação se faz necessária porque o conteúdo do frasco é uma dispersão classificada como coloidal.
- c) as partículas dos sistemas coloidais são tão pequenas que a sua área superficial é desprezível.
- d) o efeito Tyndall é uma propriedade que se observa nos sistemas coloidais e nas soluções verdadeiras devido ao tamanho médio das partículas.
- e) quando uma solução coloidal é submetida a um campo elétrico, se as partículas caminharem para o polo negativo, o fenômeno será denominado cataforese.

QUESTÃO 23

Um medicamento se apresenta na forma de comprimidos de 750 mg ou como suspensão oral na concentração de 100 mg/mL. A bula do remédio informa que o comprimido não pode ser partido, aberto ou mastigado e que, para crianças abaixo de 12 anos, a dosagem máxima é de 15 mg/kg/dose.

Considerando apenas essas informações, conclui-se que uma criança de 11 anos, pesando 40 kg, poderia ingerir com segurança, no máximo,

- a) 6,0 mL da suspensão oral em uma única dose.
- b) 7,5 mL da suspensão oral, ou um comprimido em uma única dose.
- c) um comprimido em uma única dose.
- d) 4,0 mL da suspensão oral em uma única dose.

QUESTÃO 24

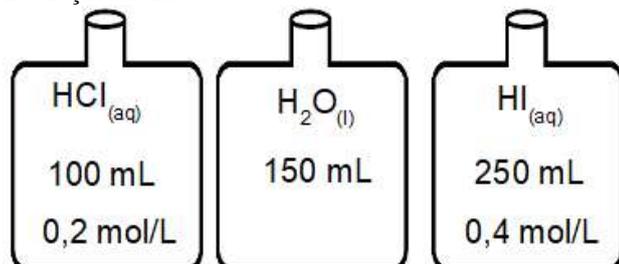
Um estudante dissolveu 162 g de glicose ($C_6H_{12}O_6$) em água suficiente para produzir uma solução de concentração em quantidade de matéria 1,8 mol/L.

O volume final dessa solução é

- a) 0,5 L.
- b) 1,0 L.
- c) 2,0 L.
- d) 1,5 L.

QUESTÃO 25

Para estudar os processos de diluição e mistura foram utilizados, inicialmente, três frascos contendo diferentes líquidos. A caracterização desses líquidos é apresentada na ilustração abaixo.

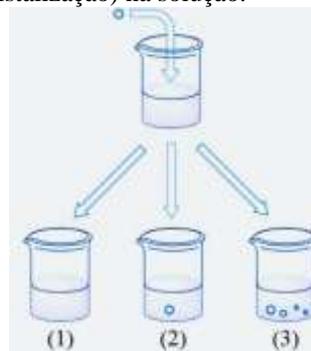


A seguir, todo o conteúdo de cada um dos frascos foi transferido para um único recipiente. Considerando a aditividade de volumes e a ionização total dos ácidos, a mistura final apresentou uma concentração de íons H^+ , em $mol \times L^{-1}$, igual a:

- a) 0,60
- b) 0,36
- c) 0,24
- d) 0,12

QUESTÃO 26

Em função do ponto de saturação, as soluções podem ser classificadas em: não-saturadas (ou insaturadas), saturadas ou supersaturadas. Conforme apresentado no esquema a seguir, é possível distinguir essas soluções na prática: basta adicionar uma pequena porção do soluto sólido (gérmen de cristalização) na solução.



A partir dos resultados experimentais (soluções 1, 2 e 3), é possível concluir que, antes da adição do gérmen de cristalização, as soluções eram:

- a) 1 (insaturada), 2 (saturada), 3 (supersaturada)
- b) 1 (saturada), 2 (supersaturada), 3 (insaturada)
- c) 1 (saturada), 2 (insaturada), 3 (supersaturada)
- d) 1 (insaturada), 2 (supersaturada), 3 (saturada)
- e) 1 (supersaturada), 2 (saturada), 3 (insaturada)

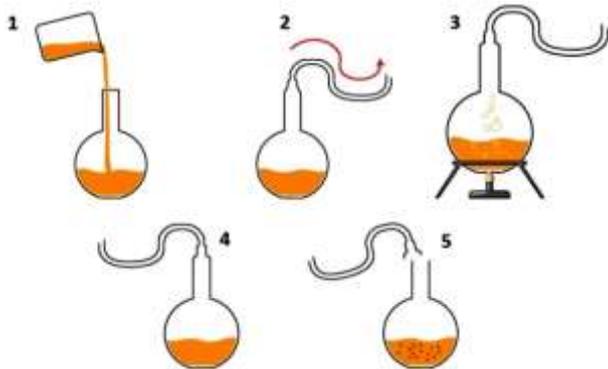
QUESTÃO 27

Apesar de pararmos de crescer, nossos ossos são constantemente renovados, através de novas moléculas de colágeno e novos sais de cálcio que substituem moléculas velhas destruídas. Esse constante processo de reconstrução permite o fortalecimento dos ossos mais usados. No entanto, com a idade, pode ocorrer uma perda de massa óssea, tornando os ossos mais fracos e mais vulneráveis às fraturas. Esse enfraquecimento é mais frequente nas mulheres, após a menopausa e, provavelmente, ocorre pela interrupção na produção de estrogênio pelo ovário. Esta enfermidade é denominada:

- a) arteriosclerose.
- b) osteoporose.
- c) anemia.
- d) policitemia.
- e) hipertensão.

QUESTÃO 28

A teoria da geração espontânea, segundo a qual os seres vivos podiam surgir de matéria não viva, perdurou por muito tempo. Porém, com a expansão do conhecimento científico e os experimentos rigorosos realizados por Louis Pasteur, entre outros pesquisadores, a crença na abiogênese não resistiu. Em um experimento, esquematizado a seguir, Pasteur preparou frascos de vidro com caldos nutritivos e amoleceu seus gargalos no fogo, o que permitiu esticar e curvar os gargalos, deixando-os em forma de um pescoço de cisne.



Sobre o experimento citado, Pasteur conseguiu demonstrar que:

- a) a contaminação do caldo nutritivo se deu por microrganismos provenientes do ambiente externo, que conseguiram atingir o caldo após a remoção do gargalo.
- b) o caldo nutritivo do frasco com gargalo não deu origem a novas formas de vida, pois o oxigênio não conseguia entrar no balão de vidro.
- c) o caldo nutritivo do frasco com pescoço de cisne não continha os nutrientes necessários para o desenvolvimento de microrganismos.
- d) o desenvolvimento de microrganismos não foi possível porque dentro do balão de vidro com gargalo não havia espaço suficiente para a multiplicação.
- e) o desenvolvimento de microrganismos eucariontes foi possível porque dentro do balão de vidro com gargalo havia espaço suficiente para a multiplicação.

QUESTÃO 29

Pesquisadora sobre fogo na Amazônia explica real situação da floresta.

A pesquisadora sênior da Universidade de Oxford, Dra. Erika Berenguer, é uma das maiores referências sobre fogo em florestas tropicais do mundo. Ela relata que um “aspecto importante a ser considerado é que incêndios na floresta amazônica não ocorrem de maneira natural – eles precisam de uma fonte de ignição antrópica. Ao contrário de outros ecossistemas, como o Cerrado, a Amazônia não evoluiu com o fogo e esse não faz parte de sua dinâmica. Isso significa que quando a Amazônia pega fogo, uma parte imensa de suas árvores morrem, porque elas não têm nenhum tipo de proteção ao fogo. Ao morrerem, essas árvores então se decompõem liberando para a atmosfera todo o carbono que elas armazenavam, contribuindo assim para as mudanças climáticas. O problema nisso é que a Amazônia armazena muito carbono nas suas árvores - a floresta inteira estoca o equivalente a 100 anos de emissões de CO₂ dos EUA. Então queimar a floresta significa colocar muito CO₂ de volta na atmosfera.”

O aumento da concentração de CO₂ na atmosfera promovido pelas queimadas na Amazônia está relacionado a

- a) a liberação do carbono estocado na massa vegetal e na diminuição da taxa de fotossíntese, processo biológico que fixa o carbono atmosférico.
- b) a diminuição da decomposição biológica, impedida pela morte dos microrganismos do solo.
- c) a intensificação do efeito estufa e, consequente, aumento na inversão térmica durante os períodos de estiagem na floresta.

- d) o processo de diminuição na camada de ozônio, reduzindo o bloqueio da radiação ultravioleta do sol e, consequente, intensificação do aquecimento global.
- e) o aumento do efeito estufa, processo natural relacionado exclusivamente à concentração de CO₂ na atmosfera.

QUESTÃO 30

As cirurgias corretivas a *laser* para a visão estão cada vez mais eficientes. A técnica corretiva mais moderna é baseada na extração de um pequeno filamento da córnea, modificando a sua curvatura. No caso de uma cirurgia para correção de miopia, o procedimento é feito para deixar a córnea mais plana. Assinale a alternativa que explica corretamente o processo de correção da miopia.

- a) Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma antes da retina e a cirurgia visa a aumentar a distância focal da lente efetiva do olho.
- b) Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma depois da retina e a cirurgia visa a aumentar a distância focal da lente efetiva do olho.
- c) Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma depois da retina e a cirurgia visa a diminuir a distância focal da lente efetiva do olho.
- d) Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma antes da retina e a cirurgia visa a diminuir a distância focal da lente efetiva do olho.

QUESTÃO 31

Durante uma demonstração sobre os efeitos das dilatações, foram colocados em reservatórios iguais, de dimensões 0,8 m, 0,2 m e 0,3 m, dois tipos de líquidos inflamáveis, que preencheram completamente os reservatórios e que, quando foram acondicionados, estavam a uma temperatura de 15 °C. Os reservatórios foram transportados para um laboratório onde ficaram expostos a uma temperatura de 45 °C.

Conhecendo os coeficientes de dilatação volumétrica dos líquidos, sendo $A = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e

$B = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, e desconsiderando a dilatação do reservatório, é correto afirmar que o ocorrido nas dilatações sofridas pelos líquidos A e B foi:

- a) do reservatório A, vazaram menos de 1.500 mL e do reservatório B, mais de 2.000 mL.
- b) do reservatório A, vazaram pelo menos 2,0 litros e do reservatório B, vazaram entre 1,8 e 1,9 litros.
- c) do reservatório A, vazaram entre 1,2 e 1,8 litros e do reservatório B, mais de 2,0 litros.
- d) do reservatório B, vazaram entre 0,5 e 1,5 litros e do reservatório A, menos de 2.000 mL.
- e) do reservatório B, vazaram no máximo 1,5 litros e do reservatório A, vazaram entre 1,8 e 2,0 litros.

QUESTÃO 32

Qualquer pessoa pode construir sua própria escala de temperaturas. Suponha que a escala Nunes seja construída levando em consideração os valores 7 °N e 27 °N para os pontos de fusão e ebulição da água, respectivamente. Se existir, a temperatura coincidente na escala Nunes e Celsius será

- a) 4,25.
- b) 8,75.
- c) 3,75.
- d) 2,25.
- e) 1,75.

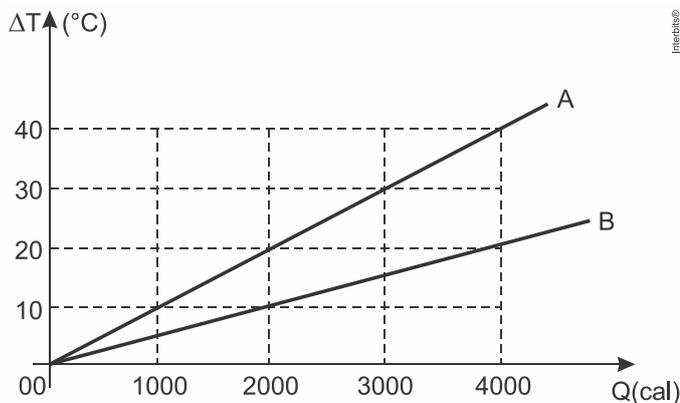
QUESTÃO 33

Em um sistema fechado, um gás ideal passa lentamente de um estado inicial 1 para um estado final 2 devido a uma expansão isotérmica. Assim, ao final deste processo termodinâmico,

- a) o gás não terá absorvido energia na forma de calor uma vez que a temperatura no estado 1 é igual à temperatura no estado 2.
- b) o trabalho realizado pelo gás será igual à variação da energia interna calculada entre o estado 2 e o estado 1.
- c) o calor absorvido pelo gás será igual à variação da energia interna calculada entre o estado 2 e o estado 1.
- d) o trabalho realizado sobre o gás será igual à energia por ele absorvida na forma de calor ao passar do estado 1 para o estado 2.
- e) o trabalho realizado pelo gás será igual à energia por ele absorvida na forma de calor ao passar do estado 1 para o estado 2.

QUESTÃO 34

O gráfico a seguir representa a variação de temperatura ΔT , em função da quantidade de calor Q , transferidas a dois sistemas A e B, que apresentam a mesma massa cada um deles.



De acordo com o gráfico, concluímos que a capacidade térmica do corpo A (C_A), em relação à capacidade térmica do corpo B (C_B), é

- a) duas vezes maior.
- b) quatro vezes maior.
- c) duas vezes menor.
- d) quatro vezes menor.

QUESTÃO 35

A tabela abaixo mostra os valores da temperatura de ebulição da água em função da pressão a que a água está sendo submetida.

Pressão (atm)	Temperatura de Ebulição (°C)
0,474	80,0
1,0	100,0
2,0	120,0
5,0	152,0
10,0	180,0

Com base na tabela e nos conhecimentos de calorimetria, analise as afirmativas a seguir:

- I. Quanto maior a altitude local, menor será a temperatura de ebulição da água.
- II. Quanto maior a pressão exercida na água, maior será a sua temperatura de ebulição.
- III. Em uma panela de pressão, a temperatura da água no estado líquido não poderá ultrapassar os 100 °C.
- IV. À pressão de 0,474 atm e à temperatura de 90 °C, a água estará no estado líquido.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

QUESTÃO 36

Ao se sair molhado em local aberto, mesmo em dias quentes, sente-se uma sensação de frio. Esse fenômeno está relacionado com a evaporação da água que, no caso, está em contato com o corpo humano. Essa sensação de frio explica-se corretamente pelo fato de que a evaporação da água:

- a) é um processo endotérmico e cede calor ao corpo.
- b) é um processo endotérmico e retira calor do corpo.
- c) é um processo exotérmico e cede calor ao corpo.
- d) é um processo exotérmico e retira calor do corpo.

QUESTÃO 37

Em uma clínica de aconselhamento genético, um casal recebeu a notícia de que teria 1/4 de probabilidade de gerar um descendente portador de uma grave anomalia. Qual a probabilidade que tem esse casal de gerar um filho do sexo feminino portador dessa anomalia genética?

- a) 1/8
- b) 1/15
- c) 1/17
- d) 1/21
- e) 1/23

QUESTÃO 38

Em razão das inúmeras doenças causadas por vírus, por exemplo, Aids, gripe, varíola e poliomielite, pesquisas acerca da constituição e da reprodução dos vírus são, direta ou indiretamente, de grande importância para os seres humanos. A respeito dos vírus, assinale a alternativa correta.

- a) Os vírus são as menores entidades biológicas conhecidas, compostos por célula e parasitas obrigatórios, atacando células e diferentes seres vivos. Quando fora de células hospedeiras, os vírus não se multiplicam e nem apresentam nenhum tipo de atividade metabólica.

- b) Os vírus são fundamentalmente constituídos por uma ou mais moléculas de DNA, envoltas por uma membrana plasmática de camada fosfolipídica simples.
- c) Os vírus penetram nas células exclusivamente por endocitose, processo em que são englobados ativamente pela membrana celular, após esta ter sido estimulada pelos ligantes virais.
- d) Vírus envelopados, como o do HIV, penetram na célula por meio da fusão do seu envelope membranoso com a membrana celular. Nesse caso, a membrana do vírus é incorporada à membrana plasmática da célula hospedeira, da qual passa a fazer parte, e apenas o nucleocapsídeo penetra no citoplasma, onde as proteínas virais são degradadas e o ácido nucleico é liberado.
- e) O bacteriófago T4 penetra na célula por meio da fusão de seu envelope membranoso com a membrana celular, após esta ser estimulada pelos ligantes virais. Uma vez no citoplasma, o vírus se liberta da bolsa membranosa e se desintegra no citoplasma, liberando o ácido nucleico.

QUESTÃO 39

A peçonha é uma substância tóxica produzida que pode ser inoculada por alguns animais por aparato inoculatório presente no ser vivo produtor, como escorpiões. Alguns animais possuem peçonha mas não apresentam órgão inoculador da mesma, como os sapos. A peçonha apresenta toxinas que podem ser utilizadas ativamente para caça ou defesa. Considerando as lendas e verdades sobre sapos e escorpiões, analise as seguintes afirmativas:

- I. Os sapos, quando ameaçados, expelem o veneno acumulado na urina, podendo causar cegueira temporária no agressor.
- II. Os escorpiões, em situações extremas, quando não têm como escapar de um círculo de fogo, se suicidam.
- III. Os machos são animais quelicerados que apresentam agulhão como órgão inoculador de peçonha.
- IV. O veneno dos escorpiões tem efeito neurotóxico sobre suas presas. Já o veneno do sapo, quando em contato com a mucosa de uma cobra, pode provocar vômitos tão rapidamente no predador, capazes de permitir a expulsão do sapo vivo.

Assinale a opção que reúne somente afirmativas VERDADEIRAS:

- a) I, II e III;
 b) III e IV;
 c) II, III e IV;
 d) I, II;
 e) todas as afirmativas são verdadeiras.

QUESTÃO 40

Os cordados representam o grupo de animais do filo Chordata. São representados por alguns invertebrados aquáticos e todos os vertebrados: peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. A característica principal deste filo é que durante a fase embrionária todos apresentam tubo nervoso dorsal, notocorda, fendas faringianas e cauda pós-anal. Além disso, são animais triblásticos, enterocelomados, metamerizados, deuterostômios, com simetria lateral e apresentam sistema digestório completo.

Com relação aos Cordados, são feitas quatro afirmativas.

- I. Os anfíbios foram os primeiros vertebrados a invadir o ambiente terrestre.

II. A pele dos répteis não apresenta glândulas mucosas e é recoberta por escamas epidérmicas.

III. Os pelos dos mamíferos formam uma camada protetora contra a perda de calor para o ambiente.

IV. As aves não são capazes de manter estável sua temperatura corporal, pois as penas, que recobrem o seu corpo, não são eficientes para tal função.

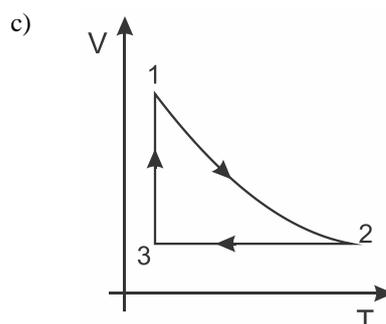
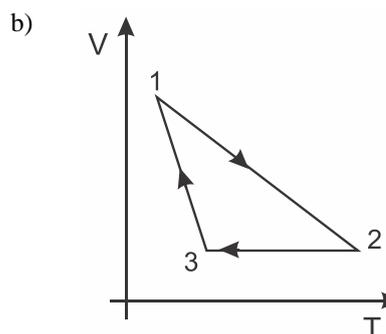
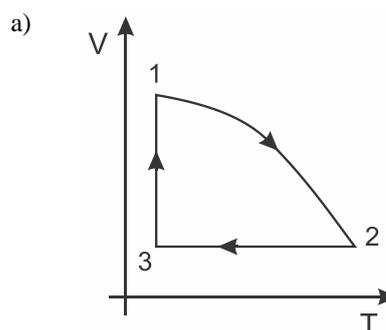
Quais afirmativas estão corretas?

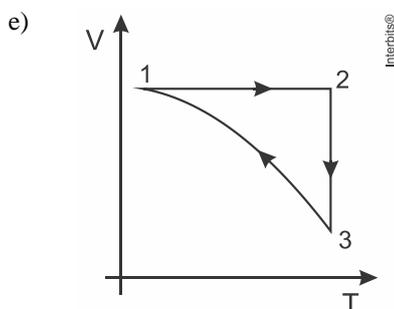
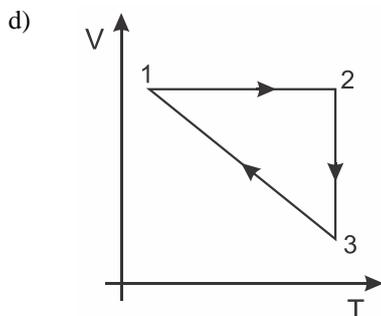
- a) Apenas I.
 b) Apenas II e III.
 c) Apenas I, II e III.
 d) Apenas I, III e IV.
 e) Apenas II, III e IV

QUESTÃO 41

Uma amostra de gás ideal monoatômico encontra-se em um estado inicial 1. O gás sofre três transformações sucessivas até completar um ciclo: passa do estado 1 para o estado 2 através de uma compressão adiabática; depois, passa do estado 2 para o estado 3 através de uma transformação isocórica; e, finalmente, retorna ao estado inicial 1, sofrendo uma expansão isotérmica.

Qual dos diagramas volume (V) × temperatura absoluta (T) abaixo melhor representa esse ciclo?





QUESTÃO 42

O neodarwinismo ou teoria sintética da evolução foi baseada no darwinismo que nega a hereditariedade dos caracteres adquiridos, privilegiando como fator principal da evolução a seleção natural e incorporando conhecimentos da genética e da biologia molecular. A teoria sintética da evolução, também conhecida como neodarwinismo, apresenta

- a origem da diversidade das características a partir das mutações genéticas e recombinação gênica.
- a necessidade de adaptação ao meio como a origem da diversidade de características dentro da espécie.
- a lei do uso e desuso como a fonte geradora de novas adaptações.
- a hereditariedade das características adquiridas pelo uso e desuso dos órgãos.
- o surgimento de novos caracteres a partir da seleção natural.

QUESTÃO 43

Nos quadros abaixo são apresentadas 3 características de 2 grupos animais:

ANIMAL - A

Circulação, fechada, simples completa.

Respiração branquial.

Anexo embrionário apenas o saco vitelino.

ANIMAL - B

Circulação exclusivamente fechada.

Respiração cutânea, sangue com hemoglobina dissolvida no plasma.

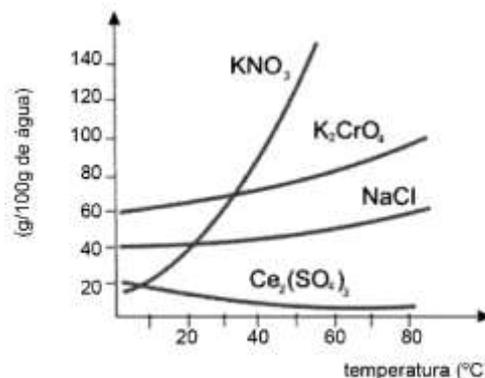
Sistema nervoso ganglionar ventral.

Afirma-se que as características são respectivamente de:

- Anfíbios e Moluscos.
- Peixes e Moluscos.
- Anfíbios e Anelídeos.
- Peixes e Anelídeos.
- Peixes e Equinodermos

QUESTÃO 44

O conhecimento da solubilidade de sais em água é importante para a realização de atividades em laboratórios e nos procedimentos médicos que envolvam a utilização desses compostos químicos. A dissolução dessas substâncias químicas em água é influenciada pela temperatura, como mostra o gráfico que apresenta as curvas de solubilidade do nitrato de potássio, $\text{KNO}_3(\text{s})$, do cromato de potássio, $\text{K}_2\text{CrO}_4(\text{s})$, do cloreto de sódio, $\text{NaCl}(\text{s})$, e do sulfato de cério, $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_2(\text{s})$.



A análise do gráfico permite afirmar:

- O processo de dissolução dos sais constituídos pelos metais alcalinos, em água, é endotérmico.
- A mistura de 120g de cromato de potássio com 200g de água forma uma solução saturada a 60°C.
- O coeficiente de solubilidade do sulfato de cério aumenta com o aquecimento do sistema aquoso.
- A solubilidade do nitrato de potássio é maior do que a do cromato de potássio a temperatura de 20°C.
- O nitrato de potássio e o cloreto de sódio apresentam o mesmo coeficiente de solubilidade a 40°C.

QUESTÃO 45

Uma tintura de cabelo, que é uma solução aquosa, tem cor castanha. Deixou-se um frasco dessa solução aberto e, depois de certo tempo, observou-se que restava no fundo uma borra amarronzada. Pode-se concluir, a partir desses dados, que:

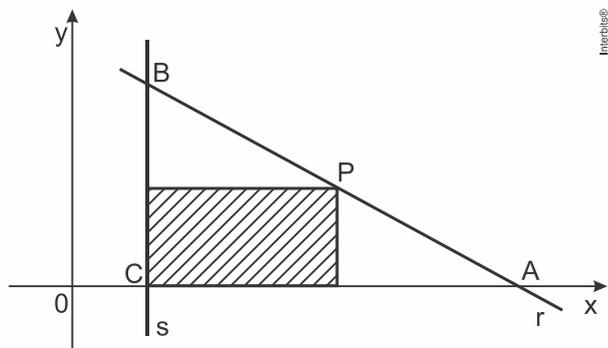
- A mistura original era heterogênea.
- A tintura é uma substância composta.
- Ocorreu a sublimação dos componentes.
- Ocorreu vaporização do soluto.
- Os pontos de fusão e ebulição da tintura provavelmente são variáveis.

Rascunho:

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS Questões
46 a 90

QUESTÃO 46

Considere o retângulo da figura abaixo, com um lado contido na reta $s: x - 2 = 0$, o outro no eixo das abscissas e um vértice P na reta r que passa pelos pontos $A(10, 0)$ e $B(2, 8)$.

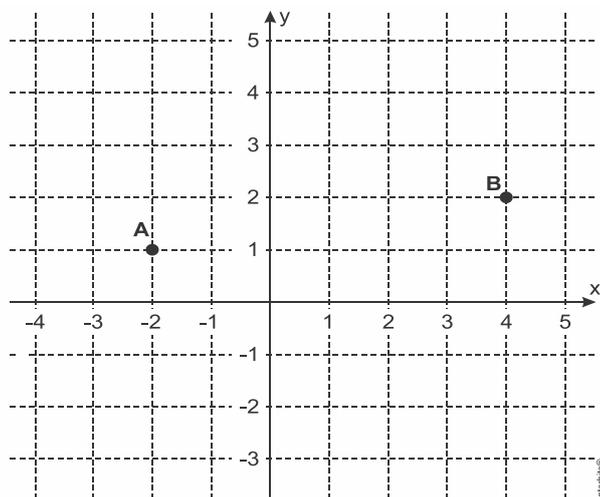


O valor da **área máxima** do retângulo hachurado, em unidades de área, equivale a:

- a) quarta parte da área do triângulo ABC .
- b) área de um retângulo cujo perímetro 20 u.c.
- c) área de um quadrado de lado 4 u.c.
- d) área de um quadrado de lado 6 u.c.

QUESTÃO 47

Na figura a seguir, o ponto A representa uma praça, e o ponto B , uma livraria.

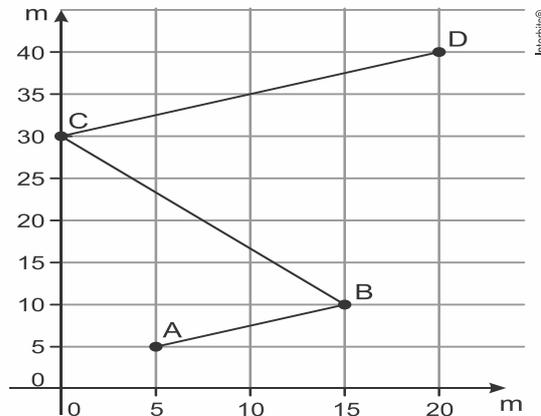


Considerando quilômetro (km) como unidade de medida, a menor distância entre a praça e a livraria é de aproximadamente

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

QUESTÃO 48

O plano cartesiano representado abaixo mostra o deslocamento de uma pessoa por 4 pontos diferentes, no interior do pavilhão da Oktoberfest. Considere que essa pessoa partiu do ponto A e formou, com seu trajeto, segmentos de reta entre os pontos consecutivos A, B, C e D , nessa ordem. Em uma escala em metros, é **CORRETO** afirmar que ela se deslocou



- a) $5(3\sqrt{5} + 5)$ m.
- b) $(3\sqrt{5} + 5)$ m.
- c) 53 m.
- d) $2(3\sqrt{2} + 7)$ m.
- e) $4(3\sqrt{5} + 5)$ m.

QUESTÃO 49

O comprimento do segmento determinado pelos pontos de intersecção das parábolas de equações

$$y = x^2 - 8x + 3 \text{ e } y = -4x^2 + 2x + 3 \text{ é:}$$

- a) $2\sqrt{37}$
- b) $3\sqrt{41}$
- c) $\frac{7}{2}\sqrt{43}$
- d) $\frac{5}{2}\sqrt{39}$
- e) $4\sqrt{45}$

QUESTÃO 50

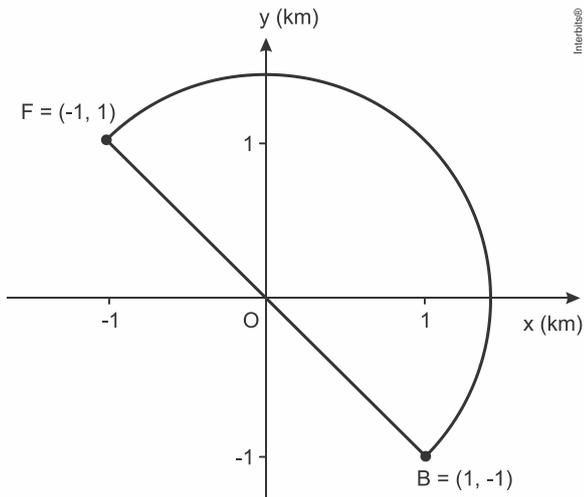
Observou-se que todas as formigas de um formigueiro trabalham de maneira ordeira e organizada. Foi feito um experimento com duas formigas e os resultados obtidos foram esboçados em um plano cartesiano no qual os eixos estão graduados em quilômetros. As duas formigas partiram juntas do ponto O , origem do plano cartesiana xOy . Uma delas caminhou horizontalmente para o lado direito, a uma velocidade de 4 km/h. A outra caminhou verticalmente para cima, à velocidade de 3 km/h. Após 2 horas de movimento, quais as coordenadas cartesianas das posições de cada formiga?

- a) $(8; 0)$ e $(0; 6)$.
- b) $(4; 0)$ e $(0; 6)$.
- c) $(4; 0)$ e $(0; 3)$.
- d) $(0; 8)$ e $(6; 0)$.
- e) $(0; 4)$ e $(3; 0)$.

QUESTÃO 51

Em uma cidade será construída uma galeria subterrânea que receberá uma rede de canos para o transporte de água de uma fonte (F) até o reservatório de um novo bairro (B).

Após avaliações, foram apresentados dois projetos para o trajeto de construção da galeria: um segmento de reta que atravessaria outros bairros ou uma semicircunferência que contornaria esses bairros, conforme ilustrado no sistema de coordenadas xOy da figura, em que a unidade de medida nos eixos é o quilômetro.



Estudos de viabilidade técnica mostraram que, pelas características do solo, a construção de 1 m de galeria via segmento de reta demora 1,0 h, enquanto que 1 m de construção de galeria via semicircunferência demora 0,6 h. Há urgência em disponibilizar água para esse bairro.

Use 3 como aproximação para π e 1,4 como aproximação para $\sqrt{2}$.

O menor tempo possível, em hora, para conclusão da construção da galeria, para atender às necessidades de água do bairro, é de

- a) 1.260.
- b) 2.520.
- c) 2.800.
- d) 3.600.
- e) 4.000.

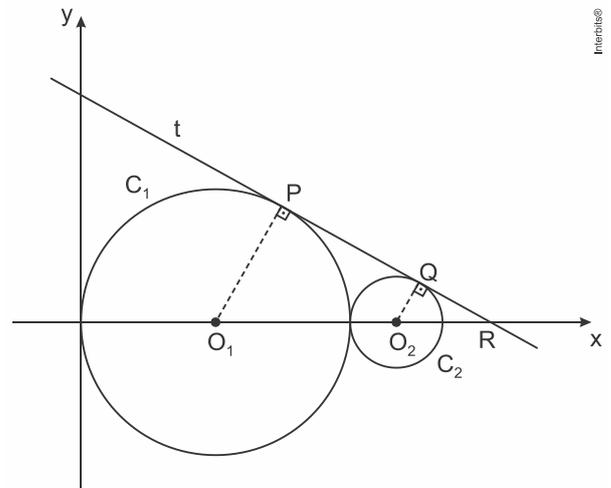
QUESTÃO 52

Considerando as retas $y = 5x + 12$ e $y = ax + 4$ que se interceptam no ponto $A(-1, b)$ os valores de a e b são respectivamente:

- a) -5 e -1
- b) -3 e 7
- c) -1 e 7
- d) 4 e 8

QUESTÃO 53

Na figura estão representadas, em um plano cartesiano, duas circunferências: C_1 (de raio 3 e centro O_1) e C_2 (de raio 1 e centro O_2), tangentes entre si, e uma reta t tangente às duas circunferências nos pontos P e Q .



Nessas condições, a equação da reta t é

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

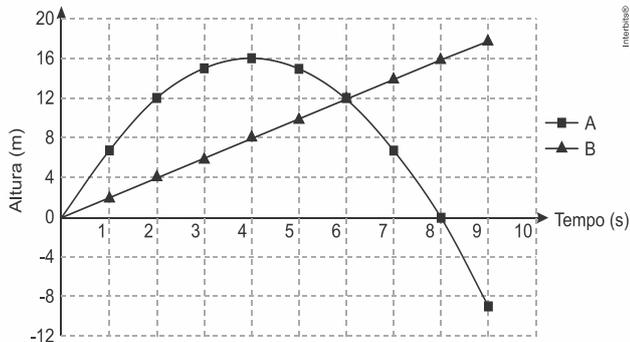
QUESTÃO 54

Considere o quadrilátero cujos vértices correspondem aos centros e aos pontos de interseção das circunferências $x^2 - 8x + y^2 = 0$ e $x^2 + (y - 2)^2 = 4$. Numericamente, a área deste quadrilátero é igual:

- a) ao produto dos raios das circunferências.
- b) à soma dos raios das circunferências.
- c) à média aritmética dos raios das circunferências.
- d) à metade do produto dos raios das circunferências.
- e) à oitava parte do produto dos raios das circunferências.

QUESTÃO 55

Para uma feira de ciências, dois projéteis de foguetes, A e B, estão sendo construídos para serem lançados. O planejamento é que eles sejam lançados juntos, com o objetivo de o projétil B interceptar o A quando esse alcançar sua altura máxima. Para que isso aconteça, um dos projéteis descreverá uma trajetória parabólica, enquanto o outro irá descrever uma trajetória supostamente retilínea. O gráfico mostra as alturas alcançadas por esses projéteis em função do tempo, nas simulações realizadas.



Com base nessas simulações, observou-se que a trajetória do projétil B deveria ser alterada para que o objetivo fosse alcançado.

Para alcançar o objetivo, o coeficiente angular da reta que representa a trajetória de B deverá

- diminuir em 2 unidades.
- diminuir em 4 unidades.
- aumentar em 2 unidades.
- aumentar em 4 unidades.
- aumentar em 8 unidades.

QUESTÃO 56

A reta s que passa por $P(1, 6)$ e é perpendicular a

$$r: y = \frac{2}{3}x + 3 \text{ é}$$

- $y = \frac{3}{2}x$
- $y = x + 5$
- $y = -\frac{2}{3}x + \frac{20}{3}$
- $y = -\frac{3}{2}x + \frac{15}{2}$

QUESTÃO 57

Dadas as equações das retas $(r): x - 2y - 10 = 0$ e $(s): 3x + 2y - 6 = 0$ representadas no mesmo sistema de coordenadas cartesianas, pode-se afirmar que a abscissa do ponto de intersecção entre as retas r e s é:

- 3.
- 2.
- 2.
- 4.
- 6.

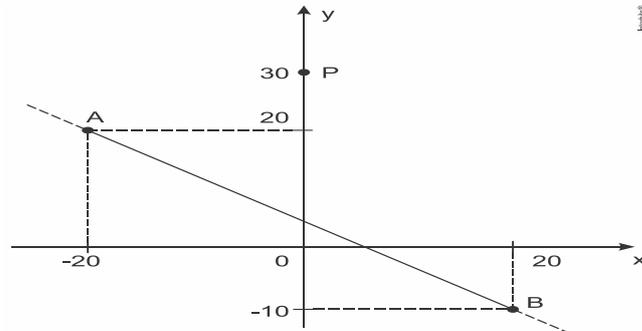
QUESTÃO 58

O perímetro do triângulo de vértices $A(4, 1)$, $B(1, 5)$ e $C(-2, 1)$ é

- 12.
- 14.
- 16.
- 18.
- 20.

QUESTÃO 59

A figura abaixo ilustra as localizações de um Posto de Saúde (P) e de um trecho retilíneo de uma rodovia (AB) em um plano cartesiano ortogonal, na escala 1: 200.

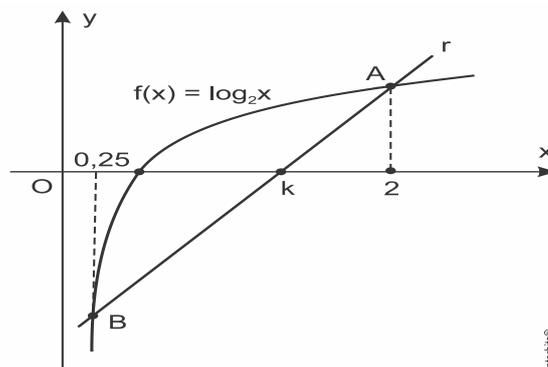


Pretende-se construir uma estrada ligando o Posto à rodovia, de modo que a distância entre eles seja a menor possível. Se a unidade de medida real é o metro, a distância entre o Posto e a rodovia deverá ser igual a:

- 600 m
- 800 m
- 2 km
- 4 km

QUESTÃO 60

Considere o gráfico da função $f(x) = \log_2 x$ e a reta r que passa pelos pontos A e B, como indicado na figura abaixo, sendo k a abscissa do ponto em que a reta r intersecta o eixo Ox . Qual é o valor de k ?



- 17/12.
- 14/11.
- 12/7.
- 11/9.
- 7/4.

QUESTÃO 61

No plano, com o sistema de coordenadas cartesianas usual, se a circunferência $x^2 + y^2 + 8x - 6y + 16 = 0$ possui n interseções com os eixos coordenados, então, o valor de n é

- 2.
- 1.
- 3.
- 4.

QUESTÃO 62

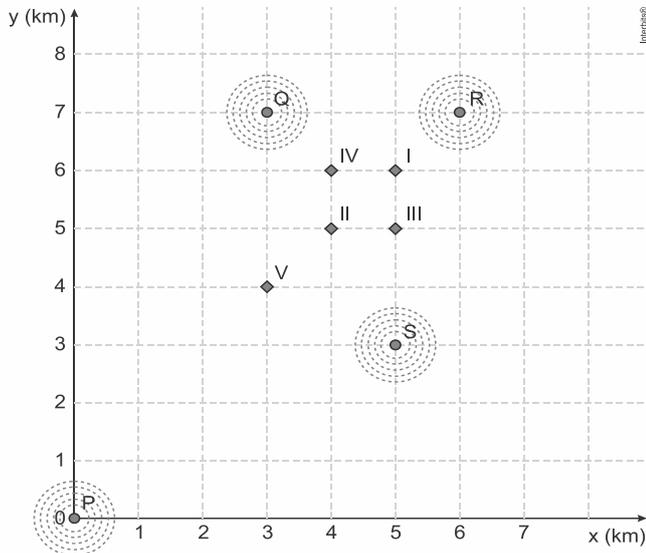
As retas $2x - y - 4 = 0$ e $2x + 3y - 12 = 0$ interceptam-se no centro de uma circunferência de raio igual a 3. Então podemos dizer que

- a) a circunferência possui centro no ponto (2, 3).
- b) a circunferência corta o eixo y em dois pontos.
- c) a circunferência corta o eixo x em um ponto.
- d) a circunferência é tangente ao eixo x .
- e) a circunferência é tangente ao eixo y .

QUESTÃO 63

Um aplicativo de relacionamentos funciona da seguinte forma: o usuário cria um perfil com foto e informações pessoais, indica as características dos usuários com quem deseja estabelecer contato e determina um raio de abrangência a partir da sua localização. O aplicativo identifica as pessoas que se encaixam no perfil desejado e que estão a uma distância do usuário menor ou igual ao raio de abrangência. Caso dois usuários tenham perfis compatíveis e estejam numa região de abrangência comum a ambos, o aplicativo promove o contato entre os usuários, o que é chamado de *match*.

O usuário P define um raio de abrangência com medida de 3 km e busca ampliar a possibilidade de obter um *match* se deslocando para a região central da cidade, que concentra um maior número de usuários. O gráfico ilustra alguns bares que o usuário P costuma frequentar para ativar o aplicativo, indicados por I, II, III, IV e V. Sabe-se que os usuários Q, R e S, cujas posições estão descritas pelo gráfico, são compatíveis com o usuário P, e que estes definiram raios de abrangência respectivamente iguais a 3 km, 2 km e 5 km.



Com base no gráfico e nas afirmações anteriores, em qual bar o usuário P teria a possibilidade de um *match* com os usuários Q, R e S, simultaneamente?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

QUESTÃO 64

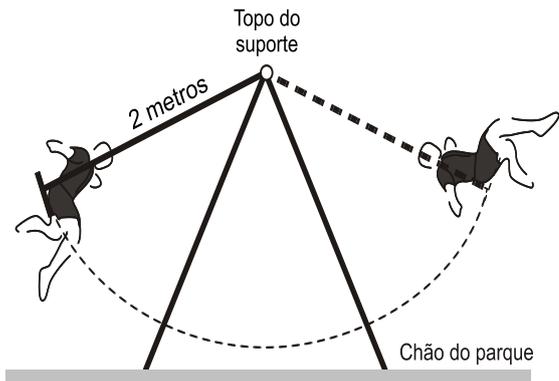
Para apagar os focos A e B de um incêndio, que estavam a uma distância de 30 m um do outro, os bombeiros de um quartel decidiram se posicionar de modo que a distância de um bombeiro ao foco A, de temperatura mais elevada, fosse sempre o dobro da distância desse bombeiro ao foco B, de temperatura menos elevada.

Nestas condições, a maior distância, em metro, que dois bombeiros poderiam ter entre eles é

- a) 30.
- b) 40
- c) 45.
- d) 60.
- e) 68.

QUESTÃO 65

A figura mostra uma criança brincando em um balanço no parque. A corda que prende o assento do balanço ao topo do suporte mede 2 metros. A criança toma cuidado para não sofrer um acidente, então se balança de modo que a corda não chegue a alcançar a posição horizontal.



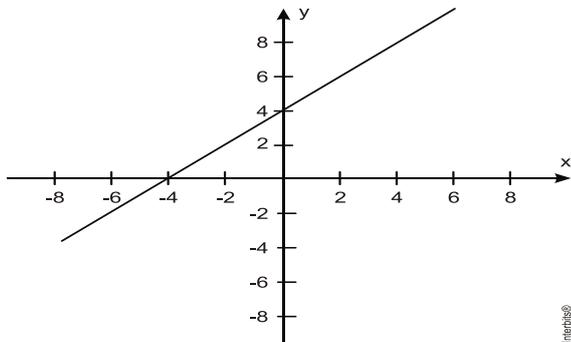
Na figura, considere o plano cartesiano que contém a trajetória do assento do balanço, no qual a origem está localizada no topo do suporte do balanço, o eixo X é paralelo ao chão do parque, e o eixo Y tem orientação positiva para cima.

A curva determinada pela trajetória do assento do balanço é parte do gráfico da função

- a) $f(x) = -\sqrt{2-x^2}$
- b) $f(x) = \sqrt{2-x^2}$
- c) $f(x) = x^2 - 2$
- d) $f(x) = -\sqrt{4-x^2}$
- e) $f(x) = \sqrt{4-x^2}$

QUESTÃO 66

Um bairro de uma cidade foi planejado em uma região plana, com ruas paralelas e perpendiculares, delimitando quadras de mesmo tamanho. No plano de coordenadas cartesianas seguinte, esse bairro localiza-se no segundo quadrante, e as distâncias nos eixos são dadas em quilômetros.



A reta de equação $y = x + 4$ representa o planejamento do percurso da linha do metrô subterrâneo que atravessará o bairro e outras regiões da cidade. No ponto $P = (-5, 5)$, localiza-se um hospital público. A comunidade solicitou ao comitê de planejamento que fosse prevista uma estação do metrô de modo que sua distância ao hospital, medida em linha reta, não fosse maior que 5 km.

Atendendo ao pedido da comunidade, o comitê argumentou corretamente que isso seja automaticamente satisfeito, pois já estava prevista a construção de uma estação no ponto

- a) $(-5, 0)$.
- b) $(-3, 1)$.
- c) $(-2, 1)$.
- d) $(0, 4)$.
- e) $(2, 6)$.

QUESTÃO 67

No plano cartesiano, a reta de equação $3x + 4y = 17$ tangencia uma circunferência de centro no ponto $(1, 1)$.

A equação dessa circunferência é:

- a) $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 4 = 0$
- b) $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 2 = 0$
- c) $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 5 = 0$
- d) $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 3 = 0$
- e) $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 1 = 0$

QUESTÃO 68

O diâmetro de uma circunferência tem extremidades nos pontos $A(-2, -6)$ e $B(4, 0)$ do plano cartesiano. A equação reduzida dessa circunferência é

- a) $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 18$.
- b) $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 72$.
- c) $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 9$.
- d) $(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 18$.
- e) $(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 72$.

QUESTÃO 69

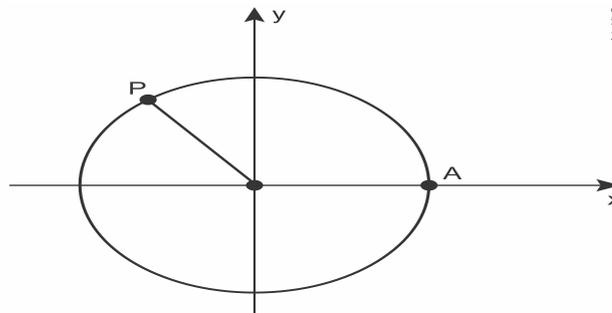
Considere a função real de variável real $f(x) = 3 - 5 \text{sen}(2x + 4)$. Os valores de máximo, mínimo e o período de $f(x)$ são, respectivamente,

- a) $-2, 8, \pi$.

- b) $8, -2, \pi$.
- c) $\pi, -2, 8$.
- d) $\pi, 8, -2$.
- e) $8, \pi, -2$.

QUESTÃO 70

O círculo a seguir tem o centro na origem do plano cartesiano xy e raio igual a 1. Nele, AP determina um arco de 120° .



As coordenadas de P são:

- a) $\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
- b) $\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$
- c) $\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right)$
- d) $\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{1}{2}\right)$

QUESTÃO 71

“Seja a função f definida por $f(x)$ ”. Definida por

$$f(x) = \frac{3}{2 + \text{sen } x}$$

Se M e m são respectivamente os valores máximo e mínimo que a função f assume, o valor do produto $M \cdot m$ é

- a) 2,0.
- b) 3,5.
- c) 3,0.
- d) 1,5.

QUESTÃO 72

A atração gravitacional que existe entre a Terra e a Lua provoca, entre outros fenômenos, o da chamada maré astronômica, que se caracteriza pelo periódico aumento e diminuição do nível do mar. Medindo e tabulando essas variações, os estudiosos do assunto podem descrever matematicamente o comportamento do nível do mar em determinado local por meio de uma função.

A fórmula a seguir corresponde a medições feitas na cidade de Boston, no dia 10 de fevereiro de 1990.

$$h(t) = 1,5 + 1,4 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6} \cdot t\right)$$

Nessa função, $h(t)$ (em metros) corresponde à altura do nível do mar, e t , ao tempo transcorrido desde a meia-noite (em horas). Com base nessas informações, quantas horas se passaram desde o início da medição até que o nível do mar tenha atingido 2,2 metros pela primeira vez?

- a) 2 horas
- b) 3 horas
- c) 4 horas
- d) 5 horas
- e) 6 horas

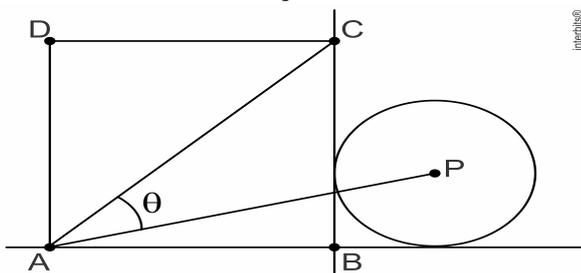
QUESTÃO 73

Um ponto A , que se movimenta sobre uma circunferência, tem sua posição $p(t)$, considerada na vertical, no instante t , descrita pela relação $p(t) = 100 - 20 \sin(t)$, para $t \geq 0$. Nesse caso, a medida do diâmetro dessa circunferência é

- a) 30.
- b) 40.
- c) 50.
- d) 80.
- e) 120.

QUESTÃO 74

No esquema abaixo, estão representados um quadrado $ABCD$ e um círculo de centro P e raio r , tangente às retas AB e BC . O lado do quadrado mede $3r$.



A medida θ do ângulo CAP pode ser determinada a partir da seguinte identidade trigonométrica:

$$\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg}(\alpha) - \operatorname{tg}(\beta)}{1 + \operatorname{tg}(\alpha) \times \operatorname{tg}(\beta)}$$

O valor da tangente de θ é igual a:

- a) 0,65
- b) 0,60
- c) 0,55
- d) 0,50

QUESTÃO 75

Na competição de *skate* a rampa em forma de U tem o nome de *vert*, onde os atletas fazem diversas manobras radicais. Cada uma dessas manobras recebe um nome distinto de acordo com o total de giros realizados pelo skatista e pelo *skate*, uma delas é a “180 *allie frontside*”, que consiste num giro de meia volta. Sabendo-se que 540° e 900° são congruos a 180° , um atleta que faz as manobras *540 Mc Tuist* e *900* realizou giros completos de

- a) 1,5 e 2,5 voltas respectivamente.
- b) 0,5 e 2,5 voltas respectivamente.

- c) 1,5 e 3,0 voltas respectivamente.
- d) 3,0 e 5,0 voltas respectivamente.
- e) 1,5 e 4,0 voltas respectivamente.

QUESTÃO 76

O número de quartos ocupados em um hotel varia de acordo com a época do ano.

Estima-se que o número de quartos ocupados em cada mês de determinado ano seja dado por

$$Q(x) = 150 + 30 \cos\left(\frac{\pi}{6}x\right)$$

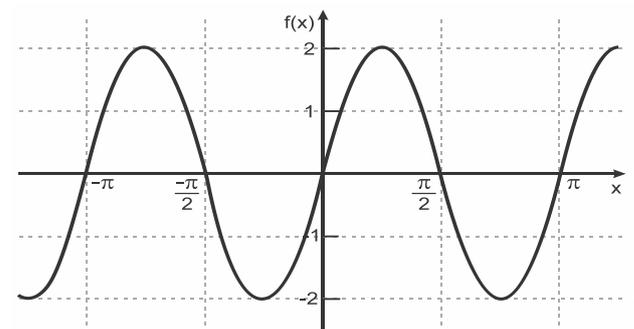
em que x é estabelecido da seguinte forma: $x = 1$ representa o mês de janeiro, $x = 2$ representa o mês de fevereiro, $x = 3$ representa o mês de março, e assim por diante.

Em junho, em relação a março, há uma variação percentual dos quartos ocupados em

- a) -20%
- b) -15%
- c) -30%
- d) -25%
- e) -50%

QUESTÃO 77

O gráfico abaixo representa uma função real de variável real.



Assinale a alternativa em que consta a função representada pelo gráfico.

- a) $f(x) = -2 \cos x$
- b) $f(x) = 2 \cos \frac{x}{2}$
- c) $f(x) = 2 \sin x$
- d) $f(x) = 2 \sin 2x$
- e) $f(x) = \sin \frac{x}{2}$

QUESTÃO 78

Na cidade de Recife, mesmo que muito discretamente, devido à pequena latitude em que nos encontramos, percebemos que, no verão, o dia se estende um pouco mais em relação à noite e, no inverno, esse fenômeno se inverte. Já em outros lugares do nosso planeta, devido a grandes latitudes, essa variação se dá de forma muito mais acentuada. É o caso de Ancara, na Turquia, onde a duração de luz solar L , em horas, no dia d do ano, após 21 de março, é dada pela função:

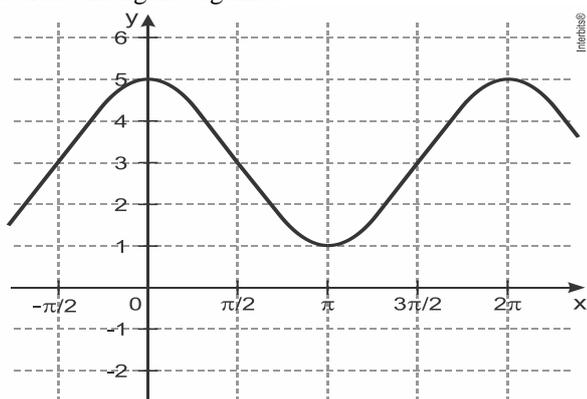
$$L(d) = 12 + 2,8 \cdot \operatorname{sen}\left[\frac{2\pi}{365}(d - 80)\right]$$

Determine, em horas, respectivamente, a máxima e a mínima duração de luz solar durante um dia em Ancara.

- a) 12,8 e 12
- b) 14,8 e 9,2
- c) 12,8 e 9,2
- d) 12 e 12
- e) 14,8 e 12

QUESTÃO 79

O esboço do gráfico da função $f(x) = a + b \cos(x)$ é mostrado na figura seguinte.



Nessa situação, o valor de $a \cdot b$ é

- a) 2
- b) 3
- c) 5
- d) 6

QUESTÃO 80

A conta de luz de certa residência, ao longo do ano de 2014, variou segundo a função

$$V(t) = 180 + 65 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} \cdot t\right),$$

em que $V(t)$ é o valor pago

na fatura e t é o mês do ano, com $t = 1$ correspondendo a janeiro, e assim sucessivamente. Com base nos dados, analise as seguintes proposições:

- I. O valor mínimo registrado na fatura foi de R\$ 65,00.
- II. O valor máximo registrado na fatura foi de R\$ 245,00.
- III. No sétimo mês o valor pago foi de R\$ 115,00.

Estão corretas as afirmativas

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

QUESTÃO 81

Corrente alternada é a corrente elétrica na qual a intensidade e a direção são grandezas que variam ciclicamente. Em um circuito de potência de corrente alternada, a forma da onda mais utilizada é a onda senoidal, no entanto, ela pode se apresentar de outras formas como, por exemplo, a onda triangular e a onda quadrada.

A função $f(t) = 30 \sin\left(\frac{2\pi t - \pi}{5}\right)$ expressa a corrente

alternada de um circuito em função do tempo, dado em segundos.

Qual é o período dessa função?

- a) 3 s
- b) 4 s
- c) 5 s
- d) 6 s

QUESTÃO 82

Cerca de 24,3% da população brasileira é hipertensa, quadro que pode ser agravado pelo consumo excessivo de sal. A variação da pressão sanguínea P (em mmHg) de um certo indivíduo é expressa em função do tempo por

$$P(t) = 100 - 20 \cos\left(\frac{8\pi}{3} t\right)$$

onde t é dado em segundos. Cada período dessa função representa um batimento cardíaco.

Analise as afirmativas:

- I. A frequência cardíaca desse indivíduo é de 80 batimentos por minuto.
- II. A pressão em $t = 2$ segundos é de 110mmHg.
- III. A amplitude da função $P(t)$ é de 30mmHg.

Está(ão) correta(s)

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

QUESTÃO 83

Em um laboratório do IFPE, alunos do curso subsequente em Zootecnia observaram que a concentração C de certa medicação, em mg/L, no sangue de animais de uma certa espécie, varia de acordo com a função $C = 6t - \frac{1}{4}t^2$, em

que t é o tempo decorrido, em horas, após a ingestão da medicação, durante um período de observação de 24 horas. Determine o tempo necessário, após o início do experimento, para que o medicamento atinja nível máximo de concentração no sangue desses animais.

- a) 4 horas.
- b) 16 horas.
- c) 6 horas.
- d) 12 horas.
- e) 2 horas.

QUESTÃO 84

A temperatura, em graus Celsius, de um objeto armazenado em um determinado local é modelada pela

função $f(x) = -\frac{x^2}{12} + 2x + 10$, com x dado em horas.

A temperatura máxima atingida por esse objeto nesse local de armazenamento é de

- a) 0 °C
- b) 10 °C
- c) 12 °C
- d) 22 °C
- e) 24 °C

QUESTÃO 85

Considere o movimento de um corpo atirado ou jogado verticalmente para cima, sendo modelado de acordo com a equação $y = -20x^2 + 50x$, em que y representa a altura, em metros, alcançada por esse corpo em x segundos depois de ser arremessado.

Dessa forma, a altura máxima atingida por esse corpo e o tempo em que permanece no ar, respectivamente, são

- a) 31,25 m e 2,5 s.
- b) 1,25 m e 2,5 s.
- c) 31,25 m e 1,25 s.
- d) 2,5 m e 1,25 s.
- e) 2,4 m e 3,25 s.

QUESTÃO 86

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) a população da Terra atingiu a marca de 7,2 bilhões de habitantes em 2013, dados publicados no estudo “Perspectivas de População Mundial”. De acordo com as projeções de crescimento demográfico, seremos 8,1 bilhões de habitantes em 2025 e 9,6 bilhões de habitantes em 2050. Supondo que a partir de 2025, a população mundial crescerá linearmente, a expressão que representará o total de habitantes (H), em bilhões de pessoas, em função do número de anos (A) é:

- a) $H = 0,060 \cdot A + 8,1$
- b) $H = 0,036 \cdot A + 7,2$
- c) $H = 0,060 \cdot A + 9,6$
- d) $H = 0,036 \cdot A + 8,1$
- e) $H = 0,060 \cdot A + 7,2$

QUESTÃO 87

A concentração C de certa substância no organismo altera-se em função do tempo t , em horas, decorrido desde sua administração, de acordo com a expressão $C(t) = K \cdot 3^{-0,5t}$.

Após quantas horas a concentração da substância no organismo tornou-se a nona parte da inicial?

- a) 3
- b) 3,5
- c) 4
- d) 6
- e) 9

QUESTÃO 88

A revista *Pesquisa Fapesp*, na edição de novembro de 2012, publicou o artigo intitulado *Conhecimento Livre*, que trata dos repositórios de artigos científicos disponibilizados gratuitamente aos interessados, por meio eletrônico. Nesse artigo, há um gráfico que mostra o

crescimento do número dos repositórios institucionais no mundo, entre os anos de 1991 e 2011.

O crescimento dos repositórios



Observando o gráfico, pode-se afirmar que, no período analisado, o crescimento do número de repositórios institucionais no mundo foi, aproximadamente,

- a) exponencial.
- b) linear.
- c) logarítmico.
- d) senoidal.
- e) nulo.

QUESTÃO 89

Em 1997 iniciou-se a ocupação de uma fazenda improdutiva no interior do país, dando origem a uma pequena cidade. Estima-se que a população dessa cidade tenha crescido segundo a função $P = 0,1 + \log_2(x - 1996)$, onde P é a população no ano x ,

em milhares de habitantes. Considerando $\sqrt{2} \cong 1,4$, podemos concluir que a população dessa cidade atingiu a marca dos 3600 habitantes em meados do ano:

- a) 2005
- b) 2002
- c) 2011
- d) 2007
- e) 2004

QUESTÃO 90

Psicólogos educacionais podem utilizar modelos matemáticos para investigar questões relacionadas à memória e retenção da informação. Suponha que um indivíduo tenha feito um teste e que, depois de t meses e sem rever o assunto do teste, ele tenha feito um novo teste, equivalente ao que havia feito anteriormente. O modelo matemático que descreve situação de normalidade na memória do indivíduo é dado por $y = 82 - 12 \log(t + 1)$, sendo y a quantidade de pontos feitos por ele no instante t .

Após t meses da aplicação do teste inicial, a pontuação de um indivíduo no novo teste caiu para 70 pontos. Assim, é correto concluir que esse novo teste ocorreu t meses após o primeiro teste, com t igual a

- a) 11.
- b) 8.
- c) 15.
- d) 12.
- e) 9.