

## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 01 a 45

#### QUESTÃO 01

Leia o texto abaixo:

#### “Amazônia pulmão do mundo”

Durante muito tempo, e até mesmo ainda hoje, essa ideia permanece. A ideia de que a floresta amazônica é a principal produtora de  $O_2$ . Porém sabemos hoje que a Amazônia tem sim um papel fundamental na absorção de  $CO_2$  e liberação de  $O_2$ , mas que não é a principal responsável por esse processo. Atualmente utiliza-se o termo “ar condicionado” do mundo devido ao seu papel nas trocas de temperatura e umidade atmosféricas.

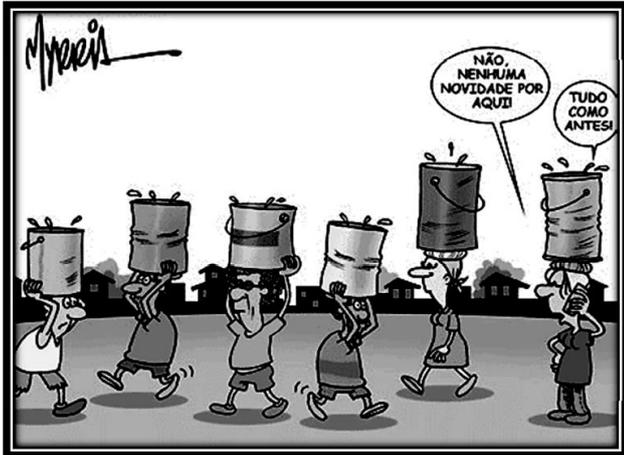
Na verdade, os “pulmões do mundo” são:

- a) os mares e oceanos devido a sua grande superfície e a fotossíntese planctônica;
- b) os desertos tendo em vista a intensa insolação para a fotossíntese vegetal;
- c) as savanas pela enorme quantidade de árvores de grande porte, muitos galhos e folhas largas;
- d) as Florestas de Monções que recebem a grande umidade trazida pelos ventos de mesmo nome, no sul da Ásia;
- e) as Florestas de coníferas com suas plantas adaptadas ao frio intenso capazes de realizar o mesmo nível de fotossíntese durante o ano.

#### QUESTÃO 02

A charge refere-se a um problema que afeta cada vez mais pessoas em várias regiões do nosso planeta.

Vai um baldinho aí?



Não somente o crescimento da população mundial, mas também o uso abusivo e inadequado da água, ações antrópicas que alteram o meio ambiente e mesmo alterações climáticas derivadas do aquecimento global podem comprometer a disponibilidade e a qualidade desse recurso natural, fundamental para nossa sobrevivência e qualidade de vida.

Sobre a água para uso humano e de outros animais, é correto afirmar, EXCETO:

- a) Águas contaminadas por metais pesados podem representar perigo de acúmulo desses metais em indivíduos consumidores dessas águas ou dos peixes que nela vivem.

- b) Águas poluídas e paradas são excelente meio para a procriação de mosquitos transmissores da dengue e da malária.
- c) Águas com altas concentrações salinas não são adequadas para o consumo humano, pois podem promover desidratação.
- d) Águas com excesso de nutrientes podem aumentar a demanda bioquímica de oxigênio e provocar a morte de peixes.
- e) Águas contaminadas por metais pesados como chumbo podem gerar magnificação trófica.

#### QUESTÃO 03

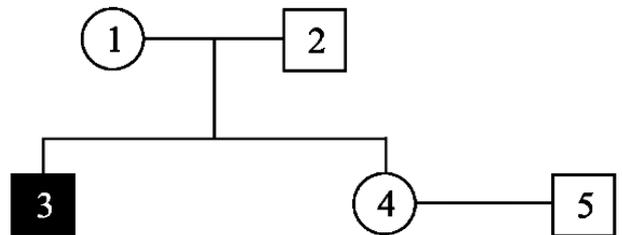
A **camada de ozônio** é composta pelo gás ozônio (cuja fórmula molecular é  $O_3$ ) e está localizada em uma região da atmosfera denominada de estratosfera, que fica entre 20 km e 35 km da superfície da Terra. A destruição da camada de ozônio, nos últimos 10 anos, avançou de 13 milhões de  $km^2$  (1987) para 22 milhões de  $km^2$  (1997).

A consequência direta que pode ser atribuída ao fenômeno é:

- a) aumento da temperatura global.
- b) aumento dos casos de problemas respiratórios.
- c) aumento do volume dos oceanos.
- d) aumento dos casos de queimaduras de pele.
- e) aumento da poluição nas cidades.

#### QUESTÃO 04

Na genealogia apresentada, o indivíduo 3 é afetado por uma doença genética autossômica recessiva. Qual a probabilidade de o casal 4 x 5 ter uma criança afetada, do sexo masculino, se o indivíduo 5 for heterozigoto, é de, aproximadamente:



- a) 3%.
- b) 6,25%.
- c) 8,3%.
- d) 16,6%.
- e) 50%.

#### QUESTÃO 05

Um papel com um pequeno orifício é colocado no trajeto de um feixe de *laser*. O resultado que se observa no anteparo sobre o qual a luz incide após passar pelo orifício mostra um padrão de máximos e mínimos de intensidade luminosa. O fenômeno responsável por esse padrão é chamado de

- a) refração.
- b) difração.
- c) dispersão.
- d) interferência.
- e) reflexão.

### QUESTÃO 06

Durante a pandemia da COVID-19, passou-se a usar na entrada dos lugares públicos um termômetro digital óptico para verificar se a pessoa que vai entrar no local não está no estado febril. Esse termômetro não necessita estar em contato com a pele da pessoa examinada, pois o mesmo mede a radiação térmica do corpo da pessoa.

É costume apontar para a testa de quem será examinado, pois normalmente é uma área que está descoberta. Porém, vários vídeos circularam nas redes sociais dizendo que essa prática era perigosa, pois os raios “emitidos” pelo termômetro, segundo os vídeos, poderiam prejudicar os neurônios das pessoas examinadas. Isso não tem nenhum fundamento, pois o termômetro não emite, mas sim, mede a irradiação eletromagnética emitida pela pessoa, através de um sensor ajustado para a faixa de frequência, cujo valor é proporcional à temperatura.

No espectro das ondas eletromagnéticas essa faixa de funcionamento do sensor do termômetro é chamada de

- a) Ultravioleta.
- b) Micro-ondas.
- c) Infravermelho.
- d) Radiofrequências.

### QUESTÃO 07

No dia 27 de julho deste ano de 2018, aconteceu um fenômeno celeste denominado de “Lua de Sangue”. Considerado o eclipse lunar com maior duração já ocorrido no século 21, o fenômeno acontece devido à luz do Sol, que é refratada pela atmosfera da Terra e chega à superfície da Lua no espectro do vermelho (REVISTA GALILEU, 2018). Sobre o fenômeno dos eclipses, a propagação da luz e as cores dos objetos, assinale a alternativa CORRETA.

- a) O eclipse lunar ocorre quando a Lua se encontra entre o Sol e a Terra, em perfeito alinhamento, projetando sua sombra sobre a superfície do planeta.
- b) Eclipses são fenômenos que acontecem como consequência imediata do princípio de propagação retilínea da luz.
- c) O fenômeno da interferência explica a decomposição da luz branca nas diversas cores que formam o espectro da luz visível quando essa atravessa a atmosfera terrestre.
- d) Dentre as cores visíveis, a vermelha é a que possui maior energia, por isso ela consegue atravessar a atmosfera terrestre e atingir a superfície da Lua durante o eclipse.
- e) No fenômeno da “Lua de Sangue”, a Lua absorve apenas a frequência do vermelho e reflete as demais frequências da luz solar.

### QUESTÃO 08

Durante a pandemia da COVID-19, passou-se a usar na entrada dos lugares públicos um termômetro digital óptico para verificar se a pessoa que vai entrar no local não está no estado febril. Esse termômetro não necessita estar em contato com a pele da pessoa examinada, pois o mesmo mede a radiação térmica do corpo da pessoa.

É costume apontar para a testa de quem será examinado, pois normalmente é uma área que está descoberta. Porém, vários vídeos circularam nas redes sociais dizendo que essa prática era perigosa, pois os raios “emitidos” pelo termômetro, segundo os vídeos, poderiam prejudicar os neurônios das pessoas examinadas. Isso não tem nenhum

fundamento, pois o termômetro não emite, mas sim, mede a irradiação eletromagnética emitida pela pessoa, através de um sensor ajustado para a faixa de frequência, cujo valor é proporcional à temperatura.

No espectro das ondas eletromagnéticas essa faixa de funcionamento do sensor do termômetro é chamada de

- a) Ultravioleta.
- b) Micro-ondas.
- c) Infravermelho.
- d) Radiofrequências.

### QUESTÃO 09

Em um experimento de física, o professor enche dois copos idênticos, sendo o copo A de cor preta e o copo B de cor branca, ambos contendo o mesmo volume de água. Os copos são tampados e colocados sob a mesma fonte de calor. Algum tempo depois, os copos são afastados da fonte.

Nesse instante,

- a) o calor emitido pelo copo B é maior do que em A.
- b) o copo A e o copo B estão na mesma temperatura.
- c) a energia contida na água do copo A será menor do que em B.
- d) a quantidade de calor recebida pelo copo A será maior do que em B.
- e) a temperatura da água no copo A é maior que a temperatura do copo B.

### QUESTÃO 10

Os instrumentos ópticos são equipamentos utilizados para auxiliar a visualização do que seria muito difícil ou impossível de enxergar sem eles. Esses instrumentos fazem parte do nosso cotidiano, tendo diversas e diferentes aplicações. Sobre instrumentos ópticos utilizados no cotidiano, assinale a alternativa que apresenta o exemplo e a explicação física que justifica seu emprego de forma correta.

- a) O “olho mágico” é um mecanismo de segurança, que garante controle de acesso a espaços restritos. É instalado em portas de acesso a espaços reservados e particulares, sendo constituído por lente ou sistema de lentes convergentes, pois possibilita a formação de uma imagem direita em relação ao objeto.
- b) A lupa manual é constituída de uma lente divergente, pois tem a função de possibilitar a visão ampliada do objeto, através de sua imagem real.
- c) O espelho de segurança utilizado em instituições financeiras, garagens, mercados, lojas, entre outros locais, é basicamente um espelho convexo, pois forma imagem virtual, independente da distância em que o objeto se encontra.
- d) O espelho utilizado pelos dentistas é convexo, pois possibilita a visão da imagem virtual e maior do objeto (interior da boca).
- e) Os espelhos utilizados para maquiagem ou para se barbear, são constituídos por um espelho convexo, pois têm a função de fornecer uma imagem real e maior que o objeto.

### QUESTÃO 11

Com relação aos fenômenos da Óptica Geométrica, analise as afirmativas a seguir.

- I. Uma lupa consiste em uma lente esférica convergente que permite o aumento da visualização de um objeto, porém, quando a posicionamos muito distante do objeto, proporciona uma imagem invertida.
- II. Um objeto colocado diante de uma associação de dois espelhos planos, com as suas superfícies refletoras fazendo um ângulo de  $60^\circ$ , produz a visualização de 5 imagens.
- III. Um objeto situado entre o foco e o centro óptico de uma lente convergente conjuga uma imagem real, invertida e maior que o objeto.
- IV. Um objeto posicionado sobre o centro de curvatura de um espelho côncavo produz uma imagem virtual, direita e de mesmo tamanho.
- V. Um objeto colocado diante de um espelho convexo conjuga uma imagem virtual, direita e de menor tamanho.

Estão CORRETAS, apenas, as afirmativas

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

### QUESTÃO 12

O isolamento social ocasionado pela pandemia da Covid-19 fez com que houvesse uma ampliação significativa das atividades profissionais para o formato remoto. Essa situação ocasionou uma demanda por internet de melhor qualidade. Neste contexto, muitos clientes realizaram a migração para a internet transmitida por fibra ótica. A fibra ótica geralmente é composta de sílica ( $\text{SiO}_2$ ) ou plástico, com diâmetro da ordem de micrômetro, cuja função é a transmissão de um sinal, como a luz, por exemplo. A fibra apresenta muitas vantagens, dentre as quais se encontram estabilidade no sinal transmitido, pouca interferência eletromagnética, alta velocidade de transmissão de dados, grande disponibilidade de matéria prima e alta durabilidade. A propagação de um pulso eletromagnético dentro de uma fibra ótica é explicada a partir da

- a) polarização.
- b) interferência.
- c) difração.
- d) reflexão total.

### QUESTÃO 13

A amônia ( $\text{NH}_3$ ) é um gás incolor e odor pungente, bastante tóxico e com a capacidade de se dissolver facilmente em água, liberando calor. Isso é possível devido às características de geometria molecular, polaridade e interação intermolecular.

Em relação a essas características, assinale a alternativa correta:

- a) piramidal, apolar e dipolo-dipolo.
- b) tetraédrica, polar e ligação de hidrogênio.
- c) angular, polar e dipolo-dipolo.
- d) piramidal, polar e ligação de hidrogênio.
- e) linear, apolar e dispersão de London.

### QUESTÃO 14

Nascentes da Chapada do Araripe

As nascentes de água existentes na região da Chapada do Araripe revelam grande importância para o abastecimento público da população do Cariri e foram fundamentais na época de ocupação deste território.

As nascentes de água desta região surgem, precisamente, no contato de dois tipos de arenitos, os arenitos permeáveis da Formação Exu, do topo da chapada, e os arenitos impermeáveis da Formação Arajara, na altitude média de 730m. Ao todo, são conhecidas 348 fontes naturais de água que nascem no sopé da serra do Araripe, sendo 297 do lado cearense. Esta grande concentração de nascentes na parte cearense da chapada é explicada pelas camadas de rochas que a compõem e que possuem uma inclinação de cerca de 6 graus em direção ao Estado do Ceará (Norte). Esta situação permite que a água da chuva que precipita sobre a Chapada se infiltre nas rochas e retorne à superfície em nascentes naturais.

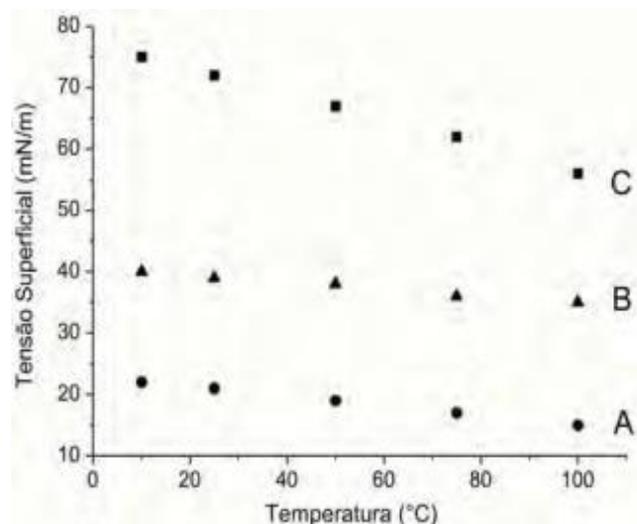
A água é um poderoso solvente, capaz de dissolver um grande número de substâncias e que possui diversas propriedades. Isso é possível devido à sua geometria molecular, polaridade e força intermolecular.

Essas características atribuídas à água são:

- a) linear, polar e forças de Van der Waals;
- b) tetraédrica, polar e forças de Van der Waals;
- c) piramidal, apolar e dipolo-dipolo;
- d) angular, polar e pontes de hidrogênio;
- e) linear, apolar e pontes de hidrogênio.

### QUESTÃO 15

A tensão superficial de um líquido está diretamente relacionada à ação das forças intermoleculares que atuam nas moléculas situadas na superfície livre deste líquido e naquelas situadas no seu interior. Essa propriedade contribui para explicar o formato de uma gota e porque pequenos objetos e insetos mais densos flutuam sobre a água. A atuação das forças intermoleculares, além da tensão superficial, também influencia, significativamente, na viscosidade e na pressão de vapor dos líquidos. No gráfico a seguir, está demonstrado como a tensão superficial dos líquidos puros A, B e C, com massas e formas moleculares semelhantes, e sob 1 atm, varia em função da temperatura.



Com base no texto, no gráfico e nos conhecimentos sobre forças intermoleculares e propriedades dos líquidos puros, assinale a alternativa correta.

- O líquido C possui a maior tensão superficial dentre os líquidos devido a uma maior ação das forças intermoleculares de coesão.
- A tensão superficial do líquido B é maior que a do líquido A porque a ação das forças intermoleculares de coesão no líquido B é menor que no líquido A.
- A tensão superficial do líquido C diminui de maneira menos acentuada com o aumento da temperatura quando comparada à tensão superficial do líquido B.
- Com a diminuição da temperatura, a tensão superficial do líquido A aumenta e, conseqüentemente sua viscosidade diminui.
- É mais fácil fazer flutuar uma agulha sobre a superfície do líquido A mantido a 10 °C do que fazê-la flutuar sobre a superfície do líquido C a 50 °C.

### QUESTÃO 16

Cavernas em regiões onde predomina o mineral calcário geralmente apresentam estruturas chamadas de estalagmites, presas no teto, e estalactites, formadas no chão. O calcário é constituído de um composto "A", muito pouco solúvel em água. O processo de formação dessas estruturas começa com a degradação da matéria orgânica existente nas camadas superiores do solo, com a conseqüente formação de gás carbônico. O gás carbônico em presença da água da chuva forma um composto "B". Este composto "B" percola o solo, onde existe a caverna, reage com o calcário e forma o composto "C", que só é estável em solução aquosa. A solução aquosa do composto "C", em temperatura acima de 25 °C, se decompõe dando origem aos compostos "A" e "B". Parte do composto "A" fica retida no teto da caverna, dando origem às estalagmites. As gotas contendo "C" que chegam ao chão, por decomposição, formam as estalactites.

Com base no texto, as fórmulas químicas que representam corretamente os compostos "A", "B" e "C" são, respectivamente,

- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{CO}_2$
- $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

### QUESTÃO 17

Considerando o estudo das relações ecológicas entre seres vivos, analise as seguintes afirmativas:

- A hiena pode se alimentar das sobras deixadas pelos leões e isso não representa prejuízo para nenhuma das duas espécies.
- O anu é uma ave que se alimenta de insetos e pequenos parasitas que habitam o corpo de bois.
- Existem protozoários do gênero *Triconympha* que habitam o corpo de cupins, promovendo a digestão da celulose, processo que o inseto não conseguiria realizar sozinho.
- Animais podem disputar, entre si, recursos do ambiente, território e parceiros para reprodução.
- O nematoide *Ancylostoma duodenale* causa uma doença chamada amarelão.

Após a análise das afirmativas, determine a alternativa que contém a sequência CORRETA (de I até V) das relações ecológicas envolvidas nestas afirmativas:

- inquilinismo; protocoopeação; competição; mutualismo; parasitismo.
- comensalismo; mutualismo; protocoopeação; competição; parasitismo.
- protocoopeação; parasitismo; inquilinismo; competição; mutualismo.
- comensalismo; protocoopeação; mutualismo; competição; parasitismo.
- competição; parasitismo; mutualismo; protocoopeação; inquilinismo.

### QUESTÃO 18

A presença de algumas algas verdes prolonga enormemente a sobrevivência de hidras (um tipo de cnidário), em condições de privação de alimentos, em relação às hidras que as não possuem. Se uma quantidade limitada de alimento for fornecida, hidras verdes crescerão mais rapidamente que hidras pálidas, mostrando novamente que as algas verdes contribuem com a matéria orgânica. E ainda, o consumo de oxigênio das hidras verdes é menor que em animais que não possuem algas. As algas, por sua vez, utilizam amônia liberada pelo hospedeiro para a síntese proteica.

A relação ecológica acima é do tipo

- parasitismo.
- mutualismo.
- competição.
- amensalismo.
- comensalismo.

### QUESTÃO 19

Considere os itens abaixo:

- Biomassa
- Biodiversidade
- Tipos de relações ecológicas

Ao longo do processo de sucessão ecológica constata-se

- aumento de I, II e III.
- aumento de I e II e diminuição de III.
- aumento de I e III e diminuição de II.
- aumento de I e diminuição de II e III.
- diminuição de I, II e III.

### QUESTÃO 20

I. No canto XIX do poema épico *Ilíada* (Homero VIII- IX a. C.), Aquiles pede a Tétis que proteja o corpo de Pátrocles contra os insetos, que poderiam dar origem a vermes e assim comer a carne do cadáver.

II. A geração espontânea foi aceita por muitos cientistas, dentre estes, pelo filósofo grego Aristóteles (384-322 a. C.).

III. "...colocam-se, num canto sossegado e pouco iluminado, camisas sujas. Sobre elas, espalham-se grãos de trigo, e o resultado será que, em vinte e um dias, surgirão ratos..." (Jan Baptista van Helmont – 1577-1644).

IV. Pasteur (1861) demonstrou que os microorganismos surgem em caldos nutritivos, através da contaminação por germes, vindos do ambiente externo.

Assinale a alternativa que correlaciona adequadamente os exemplos com as teorias relativas à origem dos seres vivos.

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

### QUESTÃO 21

O uso de alargadores na boca e nas orelhas é um truque que as mulheres de tribos africanas praticam, em busca da beleza, para chamar a atenção dos seus parceiros. Tal hábito promove a ampliação dos lóbulos das orelhas e do lábio inferior, e as pessoas pertencentes a essas tribos acreditam que, apesar da retirada desses acessórios, esses órgãos ficarão deformados e essa característica será passada da mãe para suas filhas. Assinale a alternativa que contém, respectivamente, o nome do seu autor e a ideia transmitida pelo texto.

- a) Alfred Wallace - Herança das características dominantes
- b) Jean Lamarck - Herança dos caracteres adquiridos
- c) Charles Darwin - Seleção artificial
- d) Alfred Lamarck - Lei do transformismo
- e) Charles Darwin - Seleção natural

### QUESTÃO 22

O albinismo, ou ausência de melanina na pele, é uma doença hereditária na espécie humana, causada por um gene recessivo autossômico. Um homem normal casou-se duas vezes. Com a primeira mulher, normal, teve 9 filhos normais.

Com a segunda mulher, também normal, teve 3 filhos dos quais 2 são normais e 1 albino.

A alternativa que contém os genótipos prováveis dos adultos mencionados é:

	Homem	1ª mulher	2ª mulher
a)	AA	AA	Aa
b)	AA	Aa	Aa
c)	Aa	Aa	AA
d)	Aa	AA	Aa
e)	Aa	Aa	aa

### QUESTÃO 23

Duas ou mais entidades

moleculares (átomos, moléculas, íons) são descritos como sendo isoeletrônicos entre si se tem o mesmo número de elétrons ou a mesma configuração eletrônica e a mesma estrutura (número e conectividade de átomos), independentemente da natureza dos elementos envolvidos.

Comparando-se as espécies isoeletrônicas:

$9\text{F}^-$ ,  $11\text{Na}^+$ ,  $12\text{Mg}^{2+}$  e  $13\text{Al}^{3+}$ , conclui-se que:

- a) a espécie  $\text{Mg}^{2+}$  apresenta o menor raio iônico.
- b) a espécie  $\text{Na}^+$  apresenta o menor raio iônico.
- c) a espécie  $\text{F}^-$  apresenta o maior raio iônico.
- d) a espécie  $\text{Al}^{3+}$  apresenta o maior raio iônico.
- e) a espécie  $\text{Na}^+$  apresenta o maior raio iônico.

### QUESTÃO 24

O ácido clorídrico puro (HCl) é um composto que conduz muito mal a eletricidade. A água pura ( $\text{H}_2\text{O}$ ) é um composto que também conduz muito mal a eletricidade; no entanto ao dissolvermos o ácido na água, formamos uma solução que conduz muito bem a eletricidade, o que deve à:

- a) dissociação da água em  $\text{H}^+$  e  $\text{OH}^-$ .
- b) ionização do HCl formando  $\text{H}_3\text{O}^+$  e  $\text{Cl}^-$ .
- c) transferência de elétrons da água para o HCl.
- d) transferência de elétrons do HCl para a água.
- e) reação de neutralização do  $\text{H}^+$  da água com  $\text{Cl}^-$  do HCl.

### QUESTÃO 25

A tabela apresenta algumas características e aplicações de alguns ácidos:

Nome do ácido	Aplicações e características
Ácido muriático	Limpeza doméstica e de peças metálicas (decapagem)
Ácido fosfórico	Usado como acidulante em refrigerantes, balas e gomas de mascar
Ácido sulfúrico	Desidratante, solução de bateria
Ácido nítrico	Indústria de explosivos e corantes

Tabela com nome, aplicações e características de ácidos

As fórmulas dos ácidos da tabela são, respectivamente:

- a) HCl,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ .
- b) HClO,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ .
- c) HCl,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ .
- d) HClO<sub>2</sub>,  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HNO}_2$ .
- e) HClO,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ .

### QUESTÃO 26

Com base na teoria de Arrhenius, ácidos são substâncias que em solução aquosa liberam íons positivos somente  $\text{H}^+$ . A ionização ocorre quando são dissolvidos em água. Três substâncias sofreram ionização resultando as fórmulas  $\text{CN}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{IO}_3^-$  que correspondem respectivamente aos ânions:

- a) cianeto, nitrito, iodeto;
- b) cianeto, nitrato, periodato;
- c) cianato, nitrato, iodato;
- d) cianeto, nitrito, iodato;
- e) carbonato, nitrato, iodeto

### QUESTÃO 27

A variação de entalpia, associada à formação de um cristal iônico sólido a partir de seus íons no estado gasoso, é conhecida como energia reticular. Essa energia é difícil de ser medida diretamente, mas pode ser calculada de forma indireta, utilizando-se a Lei de Hess, a partir de outras transformações, cuja variação de entalpia é conhecida. Esse caminho para a determinação da energia reticular é conhecido como ciclo de Born-Haber. O diagrama a seguir mostra as etapas desse ciclo para o cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ).

Nesse diagrama, a sublimação do sódio metálico, a primeira energia de ionização do elemento sódio e a afinidade eletrônica do elemento cloro correspondem, respectivamente, aos valores de

- a)  $\Delta H_2$ ,  $\Delta H_3$  e  $\Delta H_4$
- b)  $\Delta H_1$ ,  $\Delta H_0$  e  $\Delta H_5$
- c)  $\Delta H_1$ ,  $\Delta H_4$  e  $\Delta H_3$

d)  $\Delta H_2$ ,  $\Delta H_4$  e  $\Delta H_3$

e)  $\Delta H_1$ ,  $\Delta H_3$  e  $\Delta H_4$

### QUESTÃO 28

O albinismo é condicionado por um alelo recessivo e o sistema ABO de grupos sanguíneos por uma série de três alelos. Os genes para essas características são autossômicos e segregam-se independentemente. Um homem com pigmentação normal e do grupo A é casado com uma mulher albina e do grupo B. Esse casal, que já tem um filho albino e do grupo O, quer saber a probabilidade de vir a ter uma criança com pigmentação normal e do grupo AB. Essa probabilidade é:

a)  $\frac{1}{16}$

b)  $\frac{1}{8}$

c)  $\frac{3}{16}$

d)  $\frac{1}{4}$

e)  $\frac{3}{4}$

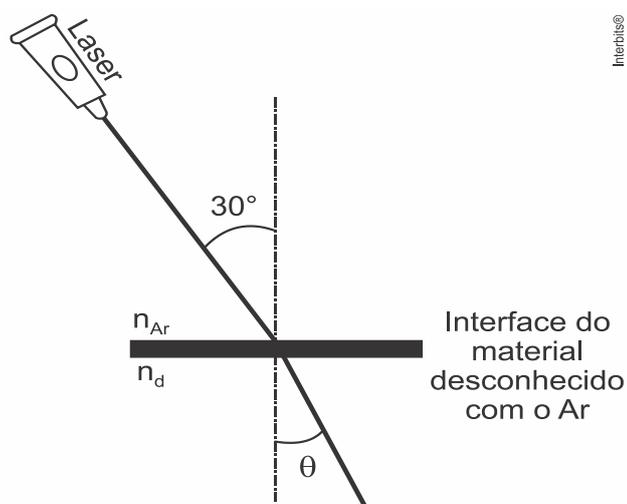
### QUESTÃO 29

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Use quando necessário:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\text{sen}(30^\circ) = 1/2$ .

Em um laboratório de óptica da UFJF, uma estudante de Física realizou um experimento para caracterizar um material transparente desconhecido por meio do valor do seu índice de refração,  $n_d$ . Ela montou o experimento de modo a enviar um feixe de laser a partir do ar em direção à interface do ar com esse material.

Com base nas informações da figura abaixo, da tabela de índices de refração abaixo e sabendo que a estudante obteve para o ângulo  $\theta$  entre a normal e o raio que se propaga dentro do material desconhecido o valor de  $\text{sen}(\theta) = 0,37$ , você pode concluir que o material mais provável era:



Material	Índice de refração (n)
Ar	1,00
Glicerina	1,90
Diamante	2,42
Vidro	1,50
Álcool Etilico	1,36
Acrílico	1,49

Tabela: índices de refração.

a) Vidro.

b) Glicerina.

c) Álcool Etilico.

d) Diamante.

e) Acrílico.

### QUESTÃO 30

Um estudante construiu um termômetro graduado em uma escala X de modo que, ao nível do mar, ele marca, para o ponto de fusão da água,  $200^\circ\text{X}$  e, para o ponto de ebulição da água,  $400^\circ\text{X}$ . Podemos afirmar que o zero absoluto, em  $^\circ\text{X}$ , corresponde ao valor aproximado de:

a) 173

b) 0

c) - 346

d) - 473

e) - 546

### QUESTÃO 31

Roberto, empolgado com as aulas de Física, decide construir um termômetro que trabalhe com uma escala escolhida por ele, a qual chamou de escala R. Para tanto, definiu  $-20^\circ\text{R}$  como ponto de fusão do gelo e  $80^\circ\text{R}$  como temperatura de ebulição da água, sendo estes os pontos fixos desta escala. Sendo R a temperatura na escala criada por Roberto e C a temperatura na escala Celsius, e considerando que o experimento seja realizado ao nível do mar, a expressão que relaciona corretamente as duas escalas será:

a)  $C = R - 20$

b)  $C = R + 20$

c)  $C = \frac{R + 20}{2}$

d)  $C = \frac{R - 20}{2}$

### QUESTÃO 32

Dois copos de vidro iguais, em equilíbrio térmico com a temperatura ambiente, foram guardados, um dentro do outro, conforme mostra a figura. Uma pessoa, ao tentar desencaixá-los, não obteve sucesso. Para separá-los, resolveu colocar em prática seus conhecimentos da física térmica.



De acordo com a física térmica, o único procedimento capaz de separá-los é:

- mergulhar o copo B em água em equilíbrio térmico com cubos de gelo e encher o copo A com água à temperatura ambiente.
- colocar água quente (superior à temperatura ambiente) no copo A.
- mergulhar o copo B em água gelada (inferior à temperatura ambiente) e deixar o copo A sem líquido.
- encher o copo A com água quente (superior à temperatura ambiente) e mergulhar o copo B em água gelada (inferior à temperatura ambiente).
- encher o copo A com água gelada (inferior à temperatura ambiente) e mergulhar o copo B em água quente (superior à temperatura ambiente).

### QUESTÃO 33

Um sistema óptico é formado por dois espelhos planos paralelos com suas faces refletoras voltadas uma para a outra. Quando dispostos sobre um mesmo eixo horizontal e a uma distância  $D$  um do outro, o sistema é capaz de formar infinitas imagens de um objeto  $O$  situado entre os dois espelhos. Ao colocar-se o objeto  $O$  a uma distância  $d$  do primeiro espelho, a distância entre a primeira imagem formada pelo primeiro espelho e a segunda imagem formada pelo segundo espelho será

- $2d$ .
- $2D$ .
- $2D + 2d$ .
- $4D$ .

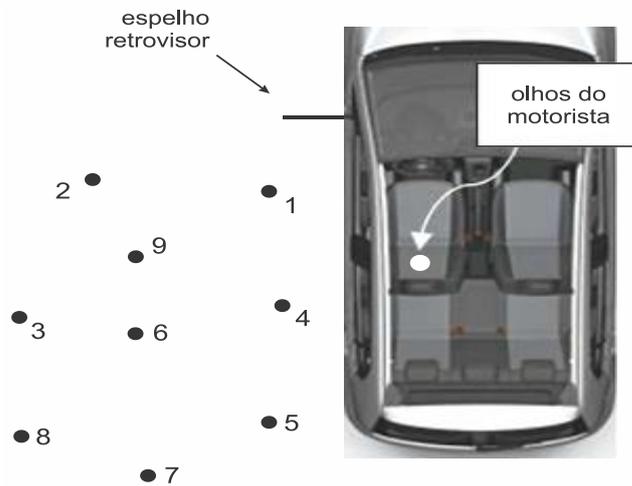
### QUESTÃO 34

Um caminhão, utilizado no abastecimento de aviões, recebe em seu reservatório a **quantidade exata** de combustível, medida em quilogramas, necessária para um avião realizar um voo. Essa quantidade de combustível, logo após ser colocado no reservatório do caminhão, tem exatamente o mesmo volume do reservatório do avião. Até chegar ao avião, o combustível, dentro do reservatório do caminhão, sofre uma dilatação volumétrica sem transbordar. Não percebendo a dilatação, o responsável realiza o abastecimento apenas se preocupando em preencher todo o volume do reservatório do avião. Podemos afirmar corretamente que \_\_\_\_\_.

- a densidade do combustível, com a dilatação, não se altera
- a quantidade de combustível, em quilogramas, colocada no avião é maior
- o avião conseguirá completar o voo
- a quantidade de combustível, em quilogramas, é menor

### QUESTÃO 35

Na figura abaixo estão representadas a lateral esquerda de um carro, com o seu espelho retrovisor plano, e nove pessoas paradas na calçada, correspondentes aos pontos 1 a 9.



Representação de nove pessoas com possibilidade de serem observadas pelo retrovisor de um automóvel.

O espelho retrovisor representado tem a altura do seu centro coincidindo com a altura dos olhos do motorista, conforme mostra a figura. Nessa situação, o motorista vê as pessoas:

- 1, 4, 5
- 1, 5, 7
- 5, 7, 8
- 1, 9, 3
- 1, 6, 7

### QUESTÃO 36

Mineração oceânica

A abundância de lítio na forma de íons nas águas dos oceanos é cerca de 5 000 vezes maior do que na crosta terrestre, o que tem estimulado a mineração oceânica. No entanto, apesar de mais abundante nas águas dos mares do que na crosta terrestre, o lítio nos oceanos está presente em concentrações extremamente baixas, cerca de 0,2 parte por milhão (ppm). Íons maiores, como sódio, magnésio e potássio, estão presentes na água do mar em concentrações muito mais altas que a do íon  $\text{Li}^+$ . Isso tem inviabilizado a extração de lítio dessa mistura, de forma técnica ou economicamente viável.

Esse desafio acaba de ser vencido por uma equipe de pesquisadores da Arábia Saudita, que utilizam uma célula eletroquímica contendo uma membrana cerâmica porosa, que permite a passagem dos íons de lítio, mas bloqueia eficientemente os íons dos outros elementos citados.

Organizando em ordem crescente de tamanho os íons maiores do que o lítio, citados no texto, tem-se:

Dados:

$\text{Li}$  ( $Z = 3$ );  $\text{Na}$  ( $Z = 11$ );  $\text{Mg}$  ( $Z = 12$ );  $\text{K}$  ( $Z = 19$ ).

- sódio – magnésio – potássio.
- potássio – sódio – magnésio.
- magnésio – sódio – potássio.
- sódio – potássio – magnésio.
- magnésio – potássio – sódio.

### QUESTÃO 37

O hexafluoreto de tungstênio é empregado na indústria de semicondutores para formar filmes metálicos de tungstênio que servem de condutores elétricos. O composto é apropriado para tal aplicação por ser um gás nas condições ambientes e reagir na presença do silício de dispositivos semicondutores.

A estrutura do hexafluoreto de tungstênio que melhor explica as propriedades citadas é a de:

- estrutura polimérica ligada covalentemente.
- flúor e tungstênio formando ligação metálica.
- fluoreto e tungstênio formando ligação iônica.
- tungstênio metálico dopado com átomos de flúor.
- molécula discreta formada por ligações covalentes.

### QUESTÃO 38

Antes da geração do céu, teremos que rever a natureza do fogo, do ar, da água e da terra.

Primeiro, em relação àquilo a que chamamos água, quando congela, parece-nos estar a olhar para algo que se tornou pedra ou terra, mas quando derrete e se dispersa, esta torna-se bafo e ar; o ar, quando é queimado, torna-se fogo; e, inversamente, o fogo, quando se contrai e se extingue, regressa à forma do ar; o ar, novamente concentrado e contraído, torna-se nuvem e nevoeiro, mas, a partir destes estados, se for ainda mais comprimido, torna-se água corrente, e de água torna-se novamente terra e pedras; e deste modo, como nos parece, dão geração uns aos outros de forma cíclica.

PLATÃO, *Timeu* (c. 360 a.C.).

Buscando compreender a diversidade de formas e substâncias que vemos no mundo, diversas culturas da Antiguidade elaboraram a noção de “quatro elementos” fundamentais, que seriam terra, água, ar e fogo. Essa visão de mundo prevaleceu até o início da Era Moderna, quando foi suplantada diante das descobertas da química e da física.

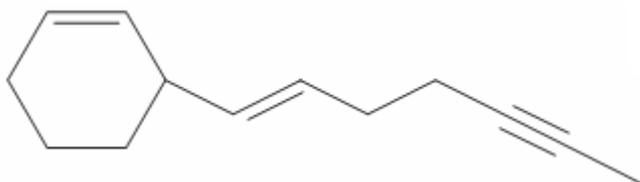
PLATÃO. *Timeu-Críticas*. Coimbra: CECh, 2011.

Do ponto de vista da ciência moderna, a descrição dos “quatro elementos” feita por Platão corresponde ao conceito de

- partícula elementar.
- força fundamental.
- elemento químico.
- fase da matéria.
- lei da natureza.

### QUESTÃO 39

O hidrocarboneto representado pela estrutura química a seguir pode ser isolado a partir das folhas ou das flores de determinadas plantas. Além disso, sua função é relacionada, entre outros fatores, a seu perfil de insaturações.



Considerando esse perfil específico, quantas ligações pi a molécula contém?

- 1
- 2
- 4
- 6
- 7

### QUESTÃO 40

O cloreto de alumínio ( $AlCl_3$ ) é um composto preparado pela adição de ácido clorídrico ao alumínio metálico, liberando hidrogênio gasoso. Reage com a água violentamente sendo bastante utilizado como catalisador, principalmente no craqueamento do petróleo. Normalmente se apresenta na natureza na forma de dímeros ( $Al_2Cl_6$ ).

**Dados:** Al (grupo 13); Cl (grupo 17).

**Eletronegatividade de Pauling:** Al (1,5); Cl (3,0).

Sobre o cloreto de alumínio, é CORRETO afirmar que

- é um composto iônico, pois a reação violenta com a água é característica desses compostos.
- é um composto covalente, pois a reação violenta com a água é característica desses compostos.
- é um composto iônico, já que é formado pela ligação de um metal (alumínio) com um ametal (cloro).
- é um composto covalente, de geometria trigonal plana, pois halogêneos tendem a formar ligações covalentes com o alumínio.
- é um composto covalente, de geometria piramidal, pois halogêneos tendem a formar ligações covalentes com o alumínio.

### QUESTÃO 41

	1																	18						
1	H																		He					
2	Li	Be																	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
6	Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
7	Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	F	Mc	Lv	Ts	Og						

A produção do vidro tem por base a modificação da estrutura cristalina do quartzo ( $SiO_2$ ) por meio do seu aquecimento e da adição de óxidos alcalinos, dentre eles o  $Na_2O$ . Esse processo adiciona cátions sódio à estrutura do quartzo, tornando-a amorfa. Alguns vidros, como os utilizados em telas de *smartphones*, passam ainda por processo de troca iônica para aumentar a resistência a quedas e riscos. Para isso, o vidro é banhado em uma solução salina contendo íons potássio. Dessa forma, o potássio substitui o sódio na estrutura, sem que o volume do vidro se altere.

Com base nessas informações, é correto afirmar que os íons potássio

- são maiores do que os íons sódio, dessa forma, a estrutura torna-se mais preenchida e mais resistente ao choque físico.
- são mais resistentes ao choque físico do que os íons sódio, e esse caráter é conferido ao vidro.
- são menores do que os íons sódio, tornando a estrutura menos preenchida e o vidro mais flexível.
- fazem com que a estrutura do vidro deixe de ser amorfa quando substituem os íons sódio, tornando o vidro menos resistente ao choque físico.

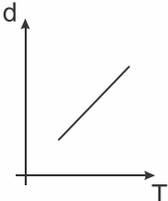
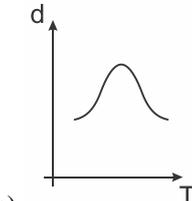
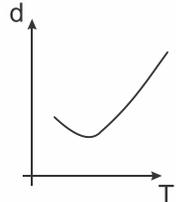
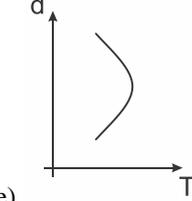
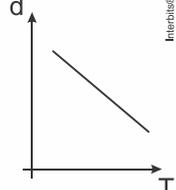
e) têm o mesmo tamanho que os íons sódio, visto que ambos são metais alcalinos, permitindo sua completa substituição no vidro.

#### QUESTÃO 42

Por que os lagos congelam só na superfície?

Porque a camada de gelo funciona como uma espécie de cobertor, impedindo que a água mais profunda congele. "A capa gelada faz o papel de isolante térmico. Como o gelo é um mau condutor, ele evita que o resto da água perca calor para a atmosfera", afirma o glaciologista Jefferson Cardia Simões, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

O comportamento diferenciado da densidade da água em baixas temperaturas, quando comparada com outras substâncias, permite que o fundo dos lagos não congele, preservando a vida nesses ecossistemas, nos períodos de inverno. Sobre isso, o gráfico que melhor descreve a variação da densidade da água,  $d$ , com a temperatura,  $T$ , está indicado na alternativa

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

#### QUESTÃO 43

Acontecimentos históricos refletem apoios ou contestações relacionadas a disputas entre as teorias da Abiogênese e da Biogênese. No que concerne a esse assunto, associe o nome do autor ao experimento ou à teoria a seguir, numerando a segunda coluna de acordo com a primeira.

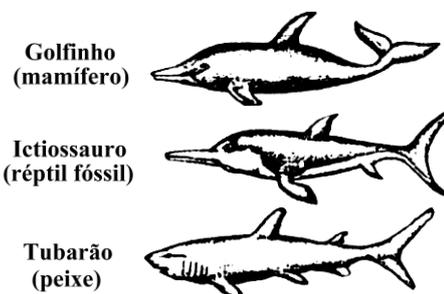
1. REDI
  2. SPALLANZANI
  3. NEEDHAM
  4. PASTEUR
  5. OPARIN
- ( ) Efetuou a esterilização de caldos nutritivos, fechando-os hermeticamente nos frascos que os continham. Foi o precursor dos enlatados.
- ( ) Elaborou experimento, alongando os gargalos dos frascos que continham os caldos nutritivos, os quais ficaram parecendo pescoço de cisne. Provou definitivamente a impossibilidade da geração espontânea.
- ( ) Defendeu a teoria da origem da vida de forma espontânea nos mares primitivos.
- ( ) Por meio de experimento com frascos contendo carne, cobertos com material do tipo gaze, para impedir o acesso de moscas, e com frascos não cobertos que permitiam acesso livre desses insetos à carne, provou que larvas de moscas não se originavam espontaneamente.
- ( ) Defendeu a teoria da geração espontânea. Seus experimentos não se cercavam dos devidos cuidados de acesso a microrganismos, os quais cresciam nas infusões preparadas e aquecidas; segundo ele, os germes apareciam por geração espontânea.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- a) 2, 4, 5, 1, 3.
- b) 4, 3, 2, 5, 1.
- c) 3, 1, 4, 5, 2.
- d) 5, 4, 3, 2, 1.
- b) 4, 2, 3, 5, 1.

#### QUESTÃO 44

Observe a figura abaixo:



Do ponto de vista evolutivo, a semelhança na forma do corpo dos três animais:

- a) é resultado da adaptação desses organismos ao ambiente aquático.
- b) é consequência de irradiação adaptativa.
- c) mostra homologia entre eles.
- d) comprova a ancestralidade comum.
- e) comprova a mesma origem embrionária.

**QUESTÃO 45**

Devido ao grande número de acidentes provocados pelos cães da raça Pitbull, várias solicitações vêm sendo feitas pela população do Rio de Janeiro e de outras cidades do Brasil, visando à proibição da circulação desses cães pelas ruas. Para alguns adestradores, o comportamento agressivo desses animais é ensinado por seus donos — os “Pitboys”. Para outros, a agressividade é conseqüência de um aprimoramento genético obtido pela utilização dos cães vencedores em brigas, nos processos de reprodução em canis: à medida que esses cães foram estimulados a brigar, nas famosas rinhas, ocorreram alterações genéticas que favoreceram a agressividade e foram transmitidas pelos cães vencedores aos filhotes.

A segunda opinião é melhor explicada pela:

- a) teoria Sintética
- b) teoria de Lamarck
- c) mistura das teorias de Darwin e Lamarck
- d) teoria de Darwin
- e) teoria de Malthus

**RASCUNHO**

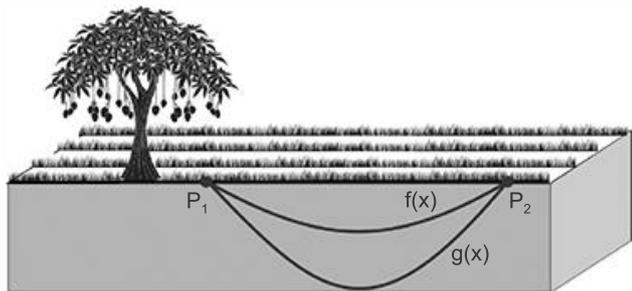
## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões 46 a 90

#### QUESTÃO 46

Meu avô quer construir, ao lado da mangueira de seu sítio, um lago para criar peixes. A figura a seguir mostra o projeto do engenheiro ambiental no qual a lagoa, vista por um corte horizontal do terreno, é representada por uma parábola, com raízes  $P_1$  e  $P_2$  distantes 8 metros. O projeto inicial previa a parábola  $g(x) = x^2 - 8x$ . Para conter gastos, essa parábola foi substituída pela parábola

$$f(x) = \frac{x^2}{4} - 2x.$$



Com essa mudança, a maior profundidade da lagoa, em metros, diminuiu

- 4.
- 8.
- 12.
- 16.

#### QUESTÃO 47

Quando estudamos Cinemática, em Física, aprendemos que podemos calcular a altura de uma bala atirada para cima pela fórmula  $h = 200t - 5t^2$ , onde  $h$  é a altura, em metros, atingida após  $t$  segundos do lançamento. Qual o menor intervalo de tempo para a bala atingir 1.875 metros de altura?

- 20 s.
- 15 s.
- 5 s.
- 11 s.
- 17 s.

#### QUESTÃO 48

Dadas as funções  $f(x) = -x^2$  e  $g(x) = 2x$ , um dos pontos de intersecção entre as funções  $f$  e  $g$  é

- (0, 2)
- (-2, -4)
- (2, 4)
- (0, -2)
- (-2, 4)

#### QUESTÃO 49

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

- 0 °C
- 10 °C
- 12 °C
- 22 °C
- 24 °C

#### QUESTÃO 50

Seja  $p(x)$  um polinômio do 2º grau, satisfazendo as seguintes condições:

- 1 e 4 são raízes de  $p(x)$ .
- $p(5) = -12$ .

O maior valor de  $x$  para o qual  $p(x) = 8$  é

- 0.
- 3.
- 6.
- 12.

#### QUESTÃO 51

A Igreja de São Francisco de Assis, obra arquitetônica modernista de Oscar Niemeyer, localizada na Lagoa da Pampulha, em Belo Horizonte, possui abóbadas parabólicas. A seta na Figura 1 ilustra uma das abóbadas na entrada principal da capela. A Figura 2 fornece uma vista frontal desta abóbada, com medidas hipotéticas para simplificar os cálculos.

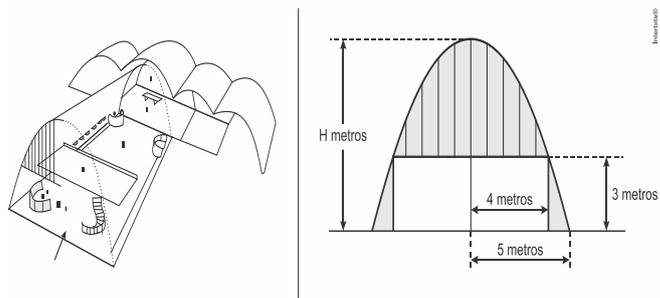


Figura 1

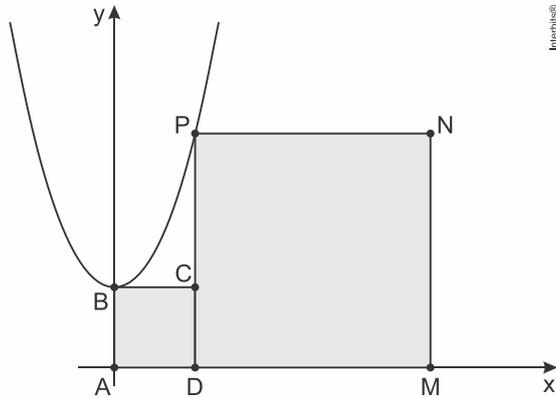
Figura 2

Qual a medida da altura  $H$ , em metro, indicada na Figura 2?

- $\frac{16}{3}$
- $\frac{31}{5}$
- $\frac{25}{4}$
- $\frac{25}{3}$
- $\frac{75}{2}$

**QUESTÃO 52**

No plano cartesiano a seguir, estão representados o gráfico da função definida por  $f(x) = x^2 + 2$ , com  $x \in \mathbb{R}$ , e os vértices dos quadrados adjacentes ABCD e DMNP.

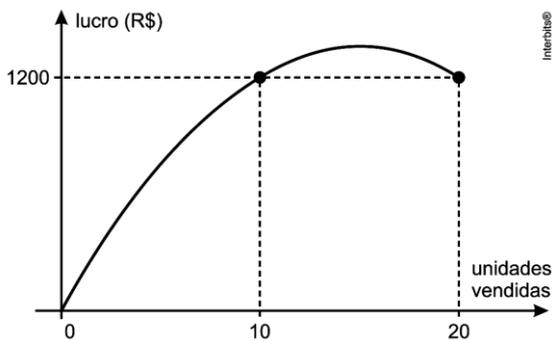


Observe que B e P são pontos do gráfico da função f e que A, B, D e M são pontos dos eixos coordenados. Desse modo, a área do polígono ABCPNM, formado pela união dos dois quadrados, é:

- a) 20
- b) 28
- c) 36
- d) 40

**QUESTÃO 53**

O lucro de uma pequena empresa é dado por uma função quadrática cujo gráfico está representado na figura abaixo:

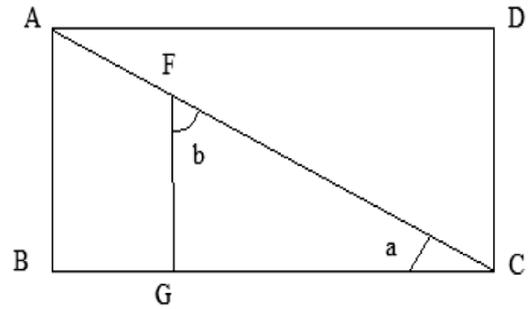


Podemos concluir que o lucro máximo é de:

- a) R\$ 1.280,00
- b) R\$ 1.400,00
- c) R\$ 1.350,00
- d) R\$ 1.320,00
- e) R\$ 1.410,00

**QUESTÃO 54**

Na figura a seguir, ABCD é um retângulo e o segmento FG é paralelo ao lado AB. A medida do ângulo DAC é um quinto da medida do ângulo BAC. Qual o valor de  $b - a$ ?



- a)  $75^\circ$
- b)  $60^\circ$
- c)  $50^\circ$
- d)  $40^\circ$
- e)  $15^\circ$

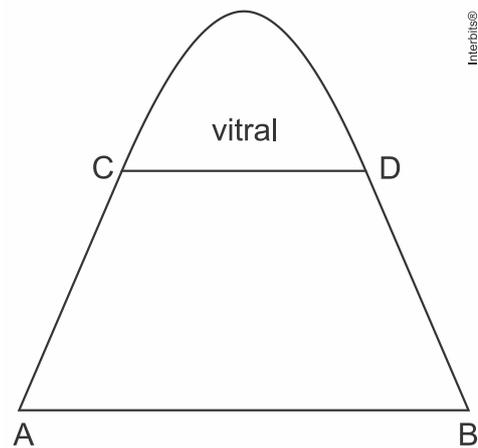
**QUESTÃO 55**

Uma função quadrática f é dada por  $f(x) = x^2 + bx + c$ , com b e c reais. Se  $f(1) = -1$  e  $f(2) - f(3) = 1$ , o menor valor que f(x) pode assumir, quando x varia no conjunto dos números reais, é igual a

- a) -12.
- b) -6.
- c) -10.
- d) -5.
- e) -9.

**QUESTÃO 56**

Um portal de igreja tem a forma de um arco de parábola, conforme figura abaixo. A medida da sua base AB é 4 m e da sua altura é 5 m. Um vitral foi colocado 3,2 m acima da base. Qual a medida CD da base, em metros?

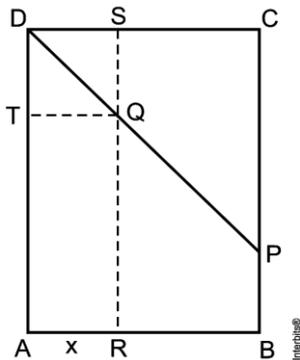


desenho ilustrativo - fora de escala

- a) 1,44
- b) 1,80
- c) 2,40
- d) 3,00
- e) 3,10

**QUESTÃO 57**

O retângulo  $ABCD$ , representado na figura, tem lados de comprimento  $AB = 3$  e  $BC = 4$ . O ponto  $P$  pertence ao lado  $\overline{BC}$  e  $BP = 1$ . Os pontos  $R$ ,  $S$  e  $T$  pertencem aos lados  $\overline{AB}$ ,  $\overline{CD}$  e  $\overline{AD}$ , respectivamente. O segmento  $\overline{RS}$  é paralelo a  $\overline{AD}$  e intercepta  $\overline{DP}$  no ponto  $Q$ . O segmento  $\overline{TQ}$  é paralelo a  $\overline{AB}$ .

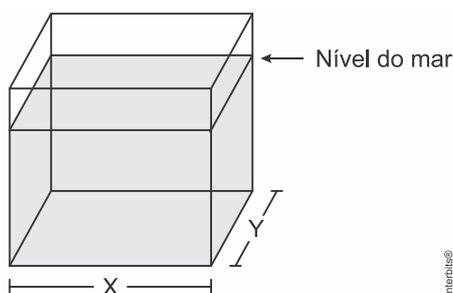


Sendo  $x$  o comprimento de  $\overline{AR}$ , o maior valor da soma das áreas do retângulo  $ARQT$ , do triângulo  $CQP$  e do triângulo  $DQS$ , para  $x$  variando no intervalo aberto  $]0, 3[$ , é

- $\frac{61}{8}$
- $\frac{33}{4}$
- $\frac{17}{2}$
- $\frac{35}{4}$
- $\frac{73}{8}$

**QUESTÃO 58**

Viveiros de lagostas são construídos, por cooperativas locais de pescadores, em formato de prismas retangulares, fixados ao solo e com telas flexíveis de mesma altura, capazes de suportar a corrosão marinha. Para cada viveiro a ser construído, a cooperativa utiliza integralmente 100 metros lineares dessa tela, que é usada apenas nas laterais.



Quais devem ser os valores de  $X$  e de  $Y$ , em metro, para que a área da base do viveiro seja máxima?

- 1 e 49
- 1 e 99

- 10 e 10
- 25 e 25
- 50 e 50

**QUESTÃO 59**

Um vendedor de picolés verificou que a quantidade diária de picolés vendidos ( $y$ ) varia de acordo com o preço unitário de venda ( $p$ ), conforme a lei  $y = 90 - 20p$ . Seja  $P$  o preço pelo qual o picolé deve ser vendido para que a receita seja máxima. Assinale o valor de  $P$ .

- R\$ 2,25
- R\$ 3,25
- R\$ 4,25
- R\$ 5,25
- R\$ 6,25

**QUESTÃO 60**

Para evitar uma epidemia, a Secretaria de Saúde de uma cidade dedetizou todos os bairros, de modo a evitar a proliferação do mosquito da dengue. Sabe-se que o número  $f$  de infectados é dado pela função  $f(t) = -2t^2 + 120t$  (em que  $t$  é expresso em dia e  $t = 0$  é o dia anterior à primeira infecção) e que tal expressão é válida para os 60 primeiros dias da epidemia. A Secretaria de Saúde decidiu que uma segunda dedetização deveria ser feita no dia em que o número de infectados chegasse à marca de 1.600 pessoas, e uma segunda dedetização precisou acontecer. A segunda dedetização começou no

- 19º dia.
- 20º dia.
- 29º dia.
- 30º dia.
- 60º dia.

**QUESTÃO 61**

Em uma cantina, o sucesso de venda no verão são sucos preparados à base de polpa de frutas. Um dos sucos mais vendidos é o de morango com acerola, que é preparado com  $\frac{2}{3}$  de polpa de morango e  $\frac{1}{3}$  de polpa de acerola.

Para o comerciante, as polpas são vendidas em embalagens de igual volume. Atualmente, a embalagem da polpa de morango custa R\$ 18,00 e a de acerola, R\$ 14,70. Porém, está prevista uma alta no preço da embalagem da polpa de acerola no próximo mês, passando a custar R\$ 15,30.

Para não aumentar o preço do suco, o comerciante negociou com o fornecedor uma redução no preço da embalagem da polpa de morango. A redução, em real, no preço da embalagem da polpa de morango deverá ser de

- R\$ 1,20.
- R\$ 0,90.
- R\$ 0,60.
- R\$ 0,40.
- R\$ 0,30.

**QUESTÃO 62**

Uma pessoa compra semanalmente, numa mesma loja, sempre a mesma quantidade de um produto que custa R\$10,00 a unidade. Como já sabe quanto deve gastar, leva sempre R\$6,00 a mais do que a quantia necessária para comprar tal quantidade, para o caso de eventuais despesas extras. Entretanto, um dia, ao chegar à loja, foi informada de que o preço daquele produto havia aumentado 20%. Devido a esse reajuste, concluiu que o dinheiro levado era a quantia exata para comprar duas unidades a menos em relação à quantidade habitualmente comprada. A quantia que essa pessoa levava semanalmente para fazer a compra era

- a) R\$166,00.
- b) R\$156,00.
- c) R\$84,00.
- d) R\$46,00.
- e) R\$24,00.

**QUESTÃO 63**

Um dos grandes problemas enfrentados nas rodovias brasileiras é o excesso de carga transportada pelos caminhões. Dimensionado para o tráfego dentro dos limites legais de carga, o piso das estradas se deteriora com o peso excessivo dos caminhões. Além disso, o excesso de carga interfere na capacidade de frenagem e no funcionamento da suspensão do veículo, causas frequentes de acidentes. Ciente dessa responsabilidade e com base na experiência adquirida com pesagens, um caminhoneiro sabe que seu caminhão pode carregar, no máximo, 1500 telhas ou 1200 tijolos. Considerando esse caminhão carregado com 900 telhas, quantos tijolos, no máximo, podem ser acrescentados à carga de modo a não ultrapassar a carga máxima do caminhão?

- a) 300 tijolos
- b) 360 tijolos
- c) 400 tijolos
- d) 480 tijolos
- e) 600 tijolos

**QUESTÃO 64**

O Salto Triplo é uma modalidade do atletismo em que o atleta dá um salto em um só pé, uma passada e um salto, nessa ordem. Sendo que o salto com impulsão em um só pé será feito de modo que o atleta caia primeiro sobre o mesmo pé que deu a impulsão; na passada ele cairá com o outro pé, do qual o salto é realizado.

Um atleta da modalidade Salto Triplo, depois de estudar seus movimentos, percebeu que, do segundo para o primeiro salto, o alcance diminuía em 1,2 m, e, do terceiro para o segundo salto, o alcance diminuía 1,5 m. Querendo atingir a meta de 17,4 m nessa prova e considerando os seus estudos, a distância alcançada no primeiro salto teria de estar entre

- a) 4,0 m e 5,0 m.
- b) 5,0 m e 6,0 m.
- c) 6,0 m e 7,0 m.
- d) 7,0 m e 8,0 m.
- e) 8,0 m e 9,0 m.

**QUESTÃO 65**

Uma escola recebeu do governo uma verba de R\$ 1000,00 para enviar dois tipos de folhetos pelo correio. O diretor da escola pesquisou que tipos de selos deveriam ser utilizados. Concluiu que, para o primeiro tipo de folheto, bastava um selo de R\$ 0,65 enquanto para folhetos do segundo tipo seriam necessários três selos, um de R\$ 0,65, um de R\$ 0,60 e um de R\$ 0,20. O diretor solicitou que se comprassem selos de modo que fossem postados exatamente 500 folhetos do segundo tipo e uma quantidade restante de selos que permitisse o envio do máximo possível de folhetos do primeiro tipo. Quantos selos de R\$ 0,65 foram comprados?

- a) 476
- b) 675
- c) 923
- d) 965
- e) 1 538

**QUESTÃO 66**

Um grupo de 50 pessoas fez um orçamento inicial para organizar uma festa, que seria dividido entre elas em cotas iguais. Verificou-se ao final que, para arcar com todas as despesas, faltavam R\$ 510,00, e que 5 novas pessoas haviam ingressado no grupo. No acerto foi decidido que a despesa total seria dividida em partes iguais pelas 55 pessoas. Quem não havia ainda contribuído pagaria a sua parte, e cada uma das 50 pessoas do grupo inicial deveria contribuir com mais R\$ 7,00. De acordo com essas informações, qual foi o valor da cota calculada no acerto final para cada uma das 55 pessoas?

- a) R\$ 14,00.
- b) R\$ 17,00.
- c) R\$ 22,00.
- d) R\$ 32,00.
- e) R\$ 57,00.

**QUESTÃO 67**

Em quase todo o Brasil existem restaurantes em que o cliente, após se servir, pesa o prato de comida e paga o valor correspondente, registrado na nota pela balança. Em um restaurante desse tipo, o preço do quilo era R\$ 12,80.

Certa vez a funcionária digitou por engano na balança eletrônica o valor R\$ 18,20 e só percebeu o erro algum tempo depois, quando vários clientes já estavam almoçando. Ela fez alguns cálculos e verificou que o erro seria corrigido se o valor incorreto indicado na nota dos clientes fosse multiplicado por

- a) 0,54.
- b) 0,65.
- c) 0,70.
- d) 1,28.
- e) 1,42.

**QUESTÃO 68**

Foi realizada em uma escola uma pesquisa que gerou as seguintes informações:

- 30 alunos leem os livros A, B e C;
- 60 alunos leem os livros A e C;
- 40 alunos leem os livros B e C;
- 40 alunos leem os livros A e B;

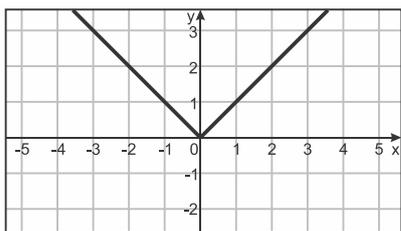
- 150 alunos leem o livro A;
- 60 alunos leem somente o livro B;
- 90 alunos leem o livro C; e
- 120 alunos não leem livro nenhum.

De posse dessas informações, o número total de alunos que responderam a pesquisa é igual a

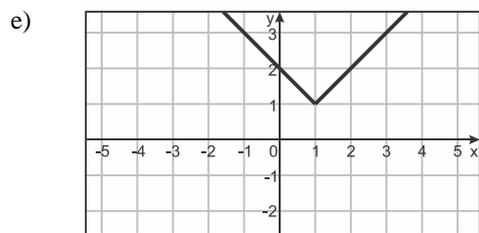
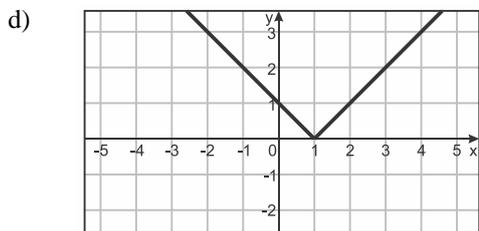
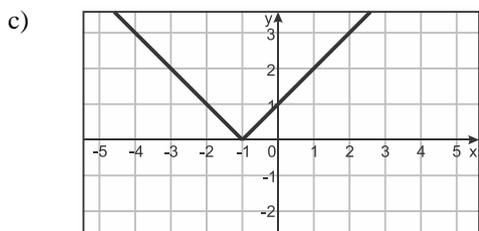
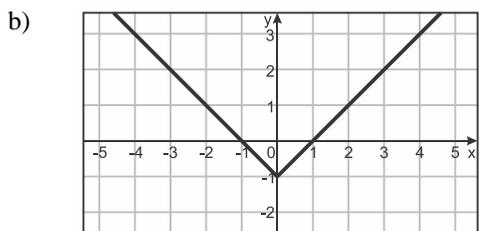
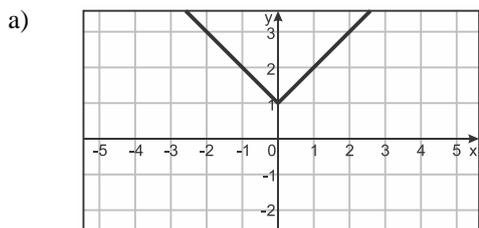
- a) 310.
- b) 350.
- c) 360.
- d) 390.
- e) 420.

**QUESTÃO 69**

Observe o gráfico da função modular  $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$  definida pela lei  $f(x) = |x|$ .



Nessas condições, assinale a alternativa que ilustra o gráfico da função  $g: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$  definida pela lei  $g(x) = |x + 1|$ .



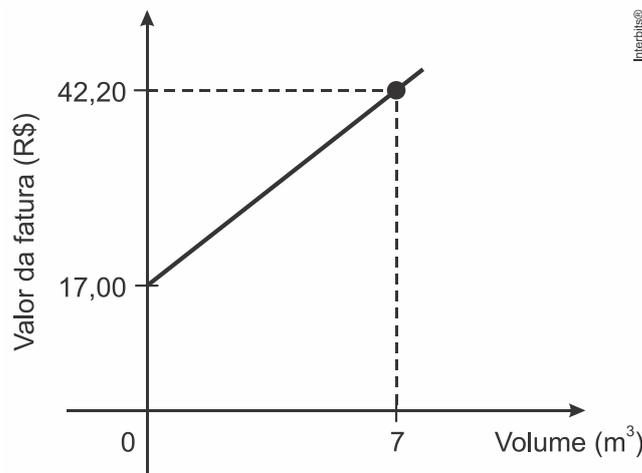
**QUESTÃO 70**

Um número natural  $p$ , maior do que 1, é chamado **número primo** quando seus únicos divisores positivos são o número 1 e o próprio  $p$ . Se  $K$  é o conjunto de todos os números naturais e menores do que 20, então, o número de subconjuntos de  $K$  é

- a) 128.
- b) 256.
- c) 420.
- d) 512.

**QUESTÃO 71**

Uma fatura mensal de água é composta por uma taxa fixa, independentemente do gasto, mais uma parte relativa ao consumo de água, em metro cúbico. O gráfico relaciona o valor da fatura com o volume de água gasto em uma residência no mês de novembro, representando uma semirreta.



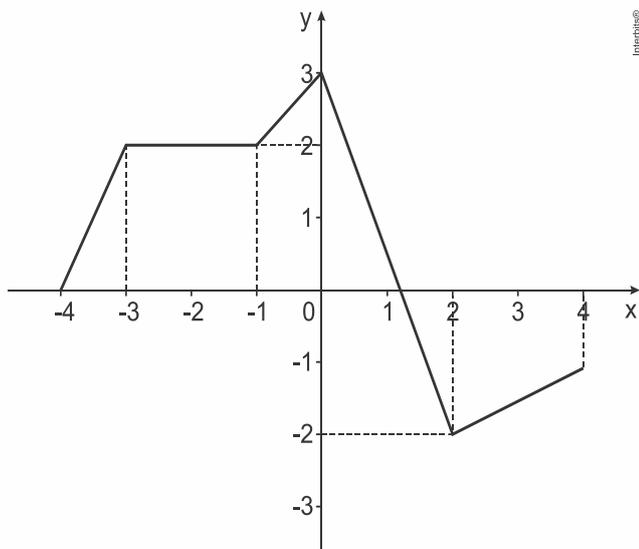
Observa-se que, nesse mês, houve um consumo de  $7 \text{ m}^3$  de água. Sabe-se que, em dezembro, o consumo de água nessa residência, em metro cúbico, dobrou em relação ao mês anterior.

O valor da fatura referente ao consumo no mês de dezembro nessa residência foi

- a) superior a R\$ 65,00 e inferior a R\$ 70,00.
- b) superior a R\$ 80,00 e inferior a R\$ 85,00.
- c) superior a R\$ 90,00 e inferior a R\$ 95,00.
- d) superior a R\$ 95,00.
- e) inferior a R\$ 55,00.

**QUESTÃO 72**

Considere o gráfico da função  $f$  definida no intervalo real  $[-4, 4]$ .

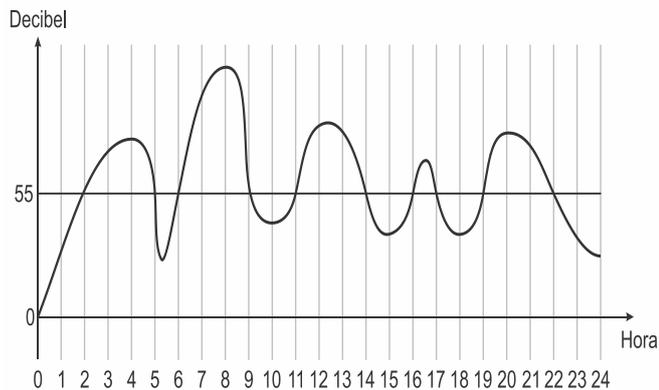


A partir do gráfico de  $f$  representado, afirma-se, corretamente, que essa função

- a) não possui raízes reais.
- b) é constante no intervalo  $[-3, -1]$ .
- c) é crescente em todo intervalo  $[-4, 0]$ .
- d) tem o conjunto imagem igual a  $[-4, 4]$ .

**QUESTÃO 73**

A exposição a barulhos excessivos, como os que percebemos em geral em trânsito intensos, casas noturnas e espetáculos musicais, podem provocar insônia, estresse, infarto, perda de audição, entre outras enfermidades. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, todo e qualquer som que ultrapasse os 55 decibéis (unidade de intensidade do som) já pode ser considerado nocivo para a saúde. O gráfico foi elaborado a partir da medição do ruído produzido, durante um dia, em um canteiro de obras.



Disponível em: [www.revistaencontro.com.br](http://www.revistaencontro.com.br). Acesso em: 12 ago. 2020 (adaptado).

Nesse dia, durante quantas horas o ruído esteve acima de 55 decibéis?

- a) 5
- b) 8
- c) 10
- d) 11
- e) 13

**QUESTÃO 74**

Provedores de conteúdos postam anúncios de empresas em seus *websites*. O provedor A cobra R\$ 0,10 por clique feito no anúncio, além do pagamento de uma taxa de contratação de R\$ 50,00. O provedor B cobra uma taxa de contratação por anúncio mais atrativa, no valor de R\$ 20,00, mais um valor por clique feito no anúncio. Para um anúncio que receberá 100 cliques, o provedor B fixará uma proposta com um valor a ser cobrado por clique, de modo que venha a receber, pelo menos, o mesmo total que receberia o provedor A. O gerente do provedor B deve avaliar os valores por clique a serem fixados.

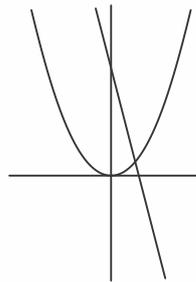
O valor mínimo que o gerente do provedor B deverá escolher é

- a) R\$ 0,11
- b) R\$ 0,14
- c) R\$ 0,30
- d) R\$ 0,40
- e) R\$ 0,41

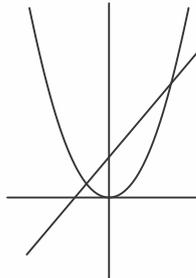
**QUESTÃO 75**

Qual das alternativas a seguir representa, conjuntamente, os esboços dos gráficos das funções reais  $f(x) = x^2$  e  $g(x) = 4x - 4$ ?

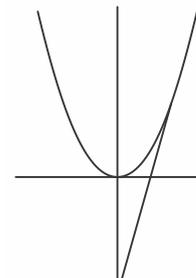
a)



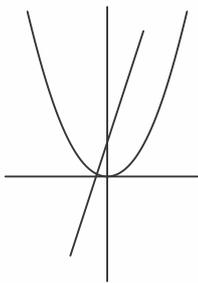
b)



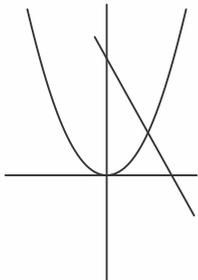
c)



d)

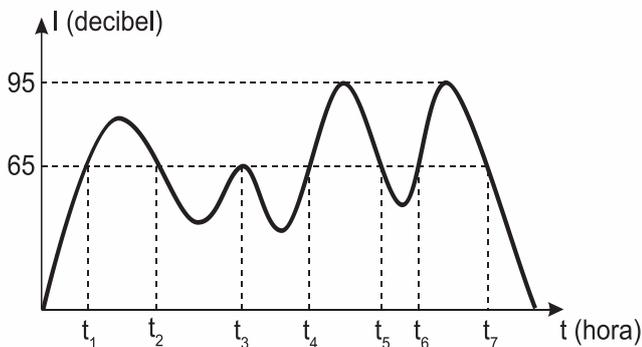


e)



**QUESTÃO 76**

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o limite de ruído suportável para o ouvido humano é de 65 decibéis. Ruídos com intensidade superior a este valor começam a incomodar e causar danos ao ouvido. Em razão disto, toda vez que a os ruídos oriundos do processo de fabricação de peças em uma fábrica ultrapassam este valor, é disparado um alarme sonoro. Indicando que os funcionários devem colocar proteção nos ouvidos. O gráfico fornece a intensidade sonora registrada no último turno de trabalho dessa fábrica. Nele, a variável  $t$  indica o tempo (medido em hora), e  $I$  indica a intensidade sonora (medida em decibel).



Disponível em: [www.crmariocovas.sp.gov.br](http://www.crmariocovas.sp.gov.br). Acesso em: 24 abr. 2015 (adaptado).

De acordo com o gráfico, quantas vezes foi necessário colocar a proteção de ouvidos no último turno de trabalho?

- a) 7
- b) 6
- c) 4
- d) 3
- e) 2

**QUESTÃO 77**

Um grupo de 33 pais de crianças pré-adolescentes se reuniu para discutir de quem é a tarefa de abordar a educação sexual de seus filhos. Nesse grupo, 30 pais têm a opinião de que essa educação deve ser dada pela família, e 28 pais pensam que é uma missão para a escola.

Considerando que todos opinaram, quantos pais desse grupo concordam que é um dever da família e da escola juntas?

- a) 2 pais.
- b) 25 pais.
- c) 33 pais.
- d) 58 pais.
- e) 91 pais.

**QUESTÃO 78**

Seja a função  $f(x) = 2x^2 + 8x + 5$ . Se  $P(a, b)$  é o vértice do gráfico de  $f$ , então  $|a + b|$  é igual a

- a) 5
- b) 4
- c) 3
- d) 2

**QUESTÃO 79**

Suponha que para um trem trafegar de uma cidade à outra seja necessária a construção de um túnel com altura e largura iguais a 10 m. Por questões relacionadas ao tipo de solo a ser escavado, o túnel deverá ser tal que qualquer seção transversal seja o arco de uma determinada parábola, como apresentado na Figura 1. Deseja-se saber qual a equação da parábola que contém esse arco. Considere um plano cartesiano com centro no ponto médio da base da abertura do túnel, conforme Figura 2.

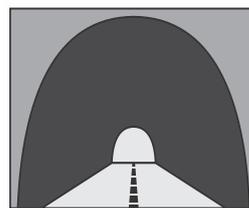


Figura 1 (Túnel)

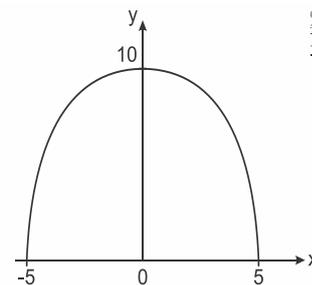


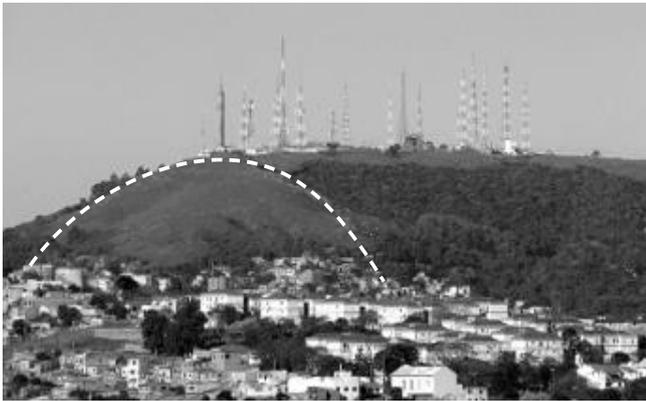
Figura 2

A equação que descreve a parábola é

- a)  $y = -\frac{2}{5}x^2 + 10$
- b)  $y = \frac{2}{5}x^2 + 10$
- c)  $y = -x^2 + 10$
- d)  $y = x^2 - 25$
- e)  $y = -x^2 + 25$

**QUESTÃO 80**

O morro onde estão situadas as emissoras de TV em Porto Alegre pode ser representado graficamente, com algum prejuízo, em um sistema cartesiano, através de uma função polinomial de grau 2 da forma  $y = ax^2 + bx + c$ , com a base da montanha no eixo das abscissas.



Para que fique mais adequada essa representação, devemos ter

- a)  $a > 0$  e  $b^2 - 4ac > 0$
- b)  $a > 0$  e  $b^2 - 4ac < 0$
- c)  $a < 0$  e  $b^2 - 4ac < 0$
- d)  $a < 0$  e  $b^2 - 4ac > 0$
- e)  $a < 0$  e  $b^2 - 4ac = 0$

#### QUESTÃO 81

Durante as competições Olímpicas, um jogador de basquete lançou a bola para o alto em direção à cesta. A trajetória descrita pela bola pode ser representada por uma curva chamada parábola, que pode ser representada pela expressão:

$$h = -2x^2 + 8x$$

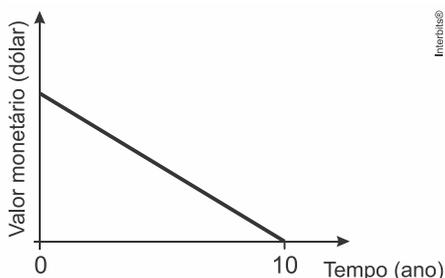
(onde "h" é a altura da bola e "x" é a distância percorrida pela bola, ambas em metros)

A partir dessas informações, encontre o valor da altura máxima alcançada pela bola:

- a) 4 m
- b) 6 m
- c) 8 m
- d) 10 m
- e) 12 m

#### QUESTÃO 82

Um sistema de depreciação linear, estabelecendo que após 10 anos o valor monetário de um bem será zero, é usado nas declarações de imposto de renda de alguns países. O gráfico ilustra essa situação.



Uma pessoa adquiriu dois bens, A e B, pagando 1.200 e 900 dólares, respectivamente.

Considerando as informações dadas, após 8 anos, qual será a diferença entre os valores monetários, em dólar, desses bens?

- a) 30
- b) 60
- c) 75
- d) 240
- e) 300

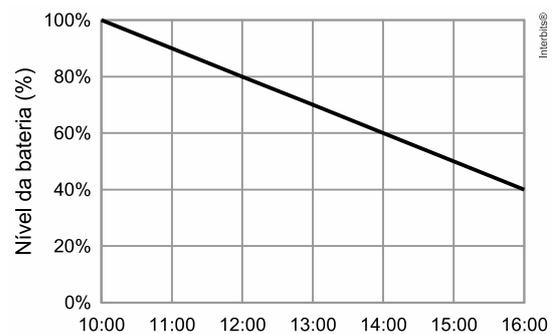
#### QUESTÃO 83

Numa serigrafia, o preço  $y$  de cada camiseta relaciona-se com a quantidade  $x$  de camisetas encomendadas, através da fórmula  $y = -0,4x + 60$ . Se foram encomendadas 50 camisetas, qual é o custo de cada camiseta?

- a) R\$ 40,00
- b) R\$ 50,00
- c) R\$ 70,00
- d) R\$ 80,00

#### QUESTÃO 84

O gráfico abaixo representa o consumo de bateria de um celular entre as 10 h e as 16 h de um determinado dia.



Supondo que o consumo manteve o mesmo padrão até a bateria se esgotar, a que horas o nível da bateria atingiu 10%?

- a) 18 h.
- b) 19 h.
- c) 20 h.
- d) 21 h.
- e) 22 h.

#### QUESTÃO 85

João, ao perceber que seu carro apresentara um defeito, optou por alugar um veículo para cumprir seus compromissos de trabalho. A locadora, então, lhe apresentou duas propostas:

- plano A, no qual é cobrado um valor fixo de R\$ 50,00 e mais R\$ 1,60 por quilômetro rodado.
- plano B, no qual é cobrado um valor fixo de R\$ 64,00 mais R\$ 1,20 por quilômetro rodado.

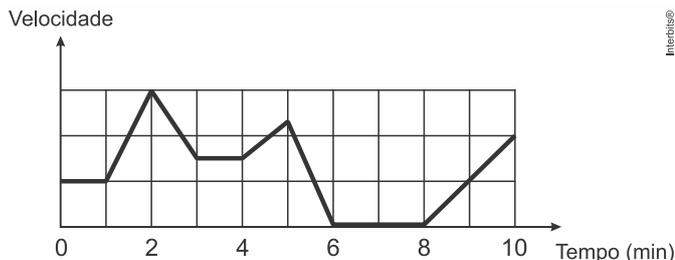
João observou que, para certo deslocamento que totalizava  $k$  quilômetros, era indiferente optar pelo plano A ou pelo plano B, pois o valor final a ser pago seria o mesmo.

É correto afirmar que  $k$  é um número racional entre

- a) 14,5 e 20
- b) 20 e 25,5
- c) 25,5 e 31
- d) 31 e 36,5

**QUESTÃO 86**

Os congestionamentos de trânsito constituem um problema que aflige, todos os dias, milhares de motoristas brasileiros. O gráfico ilustra a situação, representando, ao longo de um intervalo definido de tempo, a variação da velocidade de um veículo durante um congestionamento.



Quantos minutos o veículo permaneceu imóvel ao longo do intervalo de tempo total analisado?

- a) 4
- b) 3
- c) 2
- d) 1
- e) 0

**QUESTÃO 87**

Entre as alternativas abaixo, assinale a de menor valor:

- a)  $(-1)^3$
- b)  $6^8$
- c)  $3^1$
- d)  $1^6$
- e)  $8^{10}$

**QUESTÃO 88**

Seja  $X$  um conjunto com 6 elementos distintos e seja  $P(X)$  o conjunto das partes de  $X$ . O número de elementos de  $P(X)$  é:

- a) 62
- b) 64
- c) 6
- d) 7
- e) 63

**QUESTÃO 89**

De acordo com os conjuntos numéricos, analise as afirmativas abaixo:

- I. Todo número natural é inteiro.
- II. A soma de dois números irracionais é sempre irracional.
- III. Todo número real é complexo.
- IV. Todo número racional é inteiro.

São verdadeiras as afirmativas

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

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

**QUESTÃO 90**

O saldo  $S$  de uma empresa  $A$  é calculado em função do tempo  $t$ , em meses, pela equação  $S(t) = 3t^2 - 39t + 66$ .

Considerando essa função, o saldo da empresa é negativo entre o

- a) 2º e o 11º mês.
- b) 4º e o 16º mês.
- c) 1º e 4º e entre o 5º do 16º mês.
- d) 2º e 5º e entre o 7º do 14º mês.

QUESTÕES	GABARITO
01	A
02	B
03	D
04	C
05	B
06	C
07	B
08	C
09	E
10	C
11	B
12	D
13	D
14	D
15	A
16	B
17	D
18	B
19	A
20	E
21	B
22	D
23	C
24	B
25	A
26	D
27	E
28	B
29	C
30	C
31	B
32	E
33	C
34	D
35	E
36	C
37	E
38	D
39	C
40	E
41	A
42	B
43	A
44	A
45	B
46	C
47	B
48	B
49	D
50	B

QUESTÕES	GABARITO
51	D
52	D
53	C
54	B
55	D
56	C
57	A
58	D
59	A
60	B
61	E
62	B
63	D
64	D
65	C
66	D
67	C
68	C
69	C
70	B
71	A
72	B
73	E
74	D
75	C
76	D
77	B
78	A
79	C
80	D
81	C
82	B
83	A
84	B
85	D
86	C
87	A
88	B
89	B
90	A