

SIMULADO ENEM

2º DIA

13 DE ABRIL

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 01 a 90, dispostas da seguinte maneira:
 - a) questões de número 01 a 45, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) questões de números 46 a 90, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de cinco horas.
5. Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
6. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e ou CARTÃO-RESPOSTA.
7. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas após duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos 30 minutos que antecedem o término das provas.

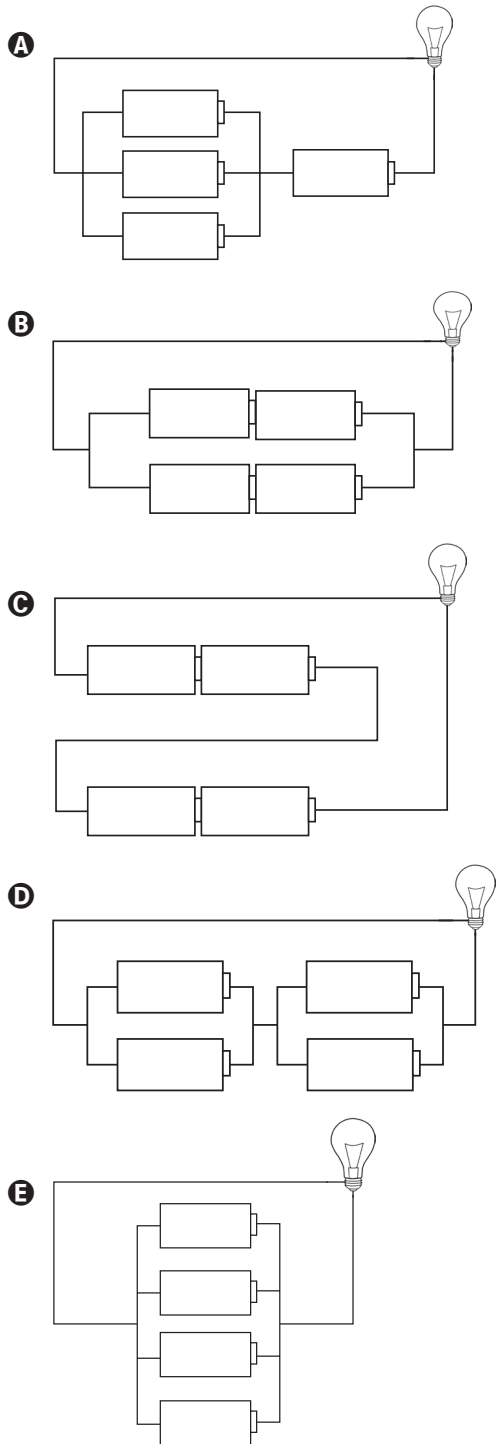


CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

QUESTÃO 01

Em um laboratório, são apresentados aos alunos uma lâmpada, com especificações técnicas de 6V e 12W, e um conjunto de 4 pilhas de 1,5V cada. Qual associação de geradores faz com que a lâmpada produza maior brilho?



QUESTÃO 02

As propriedades da matéria podem ser divididas em dois grandes grupos: as comuns e as específicas. As propriedades específicas são aquelas que caracterizam um dado material, entre elas, o ponto de fusão (PF), o ponto de ebulição (PE) e a densidade (d), que são cruciais para determinar e caracterizar certa substância pura. Na tabela a seguir, estão representadas essas propriedades específicas de algumas substâncias.

Substâncias	PF °C	PE °C	Densidade (g/cm^3)
Octano	-57	125	0,70
Chumbo	327	1 749	11,35
Cloreto de sódio	808	1 465	2,15
Propanona	-95	56	0,80
Naftalina	80	218	1,15

Texto elaborado com finalidade didática.

Com relação a essas cinco substâncias e aos dados fornecidos pela tabela, pode-se afirmar que

- A** quanto maior for a densidade de um material, maior será seu ponto de ebulição.
- B** comparando massas iguais desses materiais, o chumbo é o que terá maior volume.
- C** em uma temperatura de -40°C , essas substâncias se encontram no estado físico sólido.
- D** o elevado ponto de fusão do cloreto de sódio pode ser explicado pelo tipo de ligação química presente nesse composto.
- E** uma mistura homogênea preparada por quantidades iguais de octano e naftalina terá densidade de $1,85 \text{ g}/\text{cm}^3$.

QUESTÃO 03

Após o acidente da represa do Fundão, em Mariana-MG, pesquisadores encontraram índices elevados de metais pesados no Rio Doce. Entre eles estão o arsênio e o chumbo, que apresentaram concentrações de $3,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}/\text{L}$ e $5 \cdot 10^{-6} \text{ mol}/\text{L}$, respectivamente, sendo que o valor máximo recomendado é de $0,01 \text{ mg}/\text{L}$ para essas duas espécies.

Texto elaborado com finalidade didática.

Com relação à concentração do arsênio na água do Rio Doce, é **CORRETO** afirmar que a razão entre a quantidade dessa espécie presente no rio e o valor máximo recomendado é de

Dados: $\text{As} = 75 \text{ u}$; $\text{Pb} = 208 \text{ u}$

- A** $3,5 \cdot 10^{-3}$.
- B** $5,0 \cdot 10^{-4}$.
- C** $1,04 \cdot 10^2$.
- D** $2,625 \cdot 10^2$.
- E** $3,665 \cdot 10^2$.

QUESTÃO 04

Campanha de vacinação contra o sarampo vai começar. Quem deve tomar?

Inicia-se no mês de agosto a Campanha Nacional de Vacinação contra o Sarampo de 2018. A ação envolve todos os postos de saúde do Brasil e tem como alvo principal crianças de 1 a 5 anos. A imunização contra essa doença exige duas doses. Normalmente, no setor público, a primeira é dada aos 12 meses de vida, com a versão tríplice viral, e a segunda, aos 15 meses, com a tetraviral. Isso vale para o ano todo. Porém, devido aos surtos que têm ocorrido em alguns estados do país, o governo convocou a campanha para aumentar a cobertura vacinal e impedir a disseminação do sarampo.

Campanha de vacinação contra o sarampo vai começar. Quem deve tomar. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/medicina/campanha-de-vacinacao-contra-o-sarampo-vai-comecar-quem-deve-tomar/>>. Acesso em: set. 2018. Fragmento adaptado.

A respeito do sarampo e sua vacinação, é **CORRETO** afirmar que

- A** a doença é contagiosa e causada por uma bactéria presente nos alimentos; por isso, a higiene pessoal, além da vacina, é uma medida de profilaxia essencial.
- B** o sarampo é transmitido pela picada do mosquito *Aedes aegypti* e, assim como a dengue, o combate ao mosquito e a vacinação são medidas de prevenção.
- C** o agente causador do sarampo é uma bactéria transmitida pelo ar, e a vacinação das crianças é a única forma de prevenção eficaz no controle dessa doença.
- D** a doença é uma virose que se adquire quando se compartilham utensílios domésticos, e as crianças devem ser vacinadas todos os anos até completarem 5 anos de idade.
- E** o sarampo é uma doença causada por um vírus, e as campanhas de vacinação são essenciais para a prevenção da doença, principalmente em crianças de 1 a 5 anos.

QUESTÃO 05

Em um folheto informativo de máquinas térmicas, um determinado modelo fornece 20 kJ de trabalho útil após receber 50 kJ de calor. A máquina trabalha entre as temperaturas de 127 °C e 227 °C. Analisando o folheto pelos conceitos da termodinâmica e do ciclo de Carnot, é possível concluir que

- A** o rendimento dessa máquina é igual ao rendimento máximo teórico, segundo o ciclo de Carnot.
- B** o rendimento dessa máquina é superado pelo da máquina que executa o ciclo de Carnot.
- C** as informações estão incoerentes, pois a máquina, trabalhando entre as temperaturas dadas, não pode ter rendimento superior a 20%.
- D** se pode aumentar o rendimento, mantendo-se as temperaturas dadas, combustível de melhor qualidade.
- E** esse modelo é muito melhor que outros que trabalham obedecendo o ciclo de Carnot.

QUESTÃO 06

Bactérias começam a ficar resistentes a desinfetantes de hospitais

Os produtos à base de álcool utilizados para a desinfecção em procedimentos hospitalares estão ficando menos efetivos no extermínio de alguns tipos de bactérias. [...] Após algum tempo, esses microrganismos se mostraram mais resistentes a medicamentos e outras substâncias, por causa de mutações. Algumas dessas bactérias resistentes aos desinfetantes são as mesmas que preocupam as autoridades de saúde em todo o mundo, em razão de sua capacidade de sobreviver a antibióticos [...] Essas superbactérias podem transmitir suas características para companheiras de outras espécies por meio dos plasmídios, pequenos fragmentos de DNA que são transferidos de um microrganismo para outro quando há uma aproximação física.

Bactérias começam a ficar resistentes a desinfetantes de hospitais.

Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2018/08/bacterias-comecam-ficar-resistentes-desinfetantes-de-hospitais.html>>. Acesso em: set. 2018. Fragmento adaptado.

O aparecimento de espécies de bactérias resistentes aos antibióticos pode ser explicado

- A** pela troca de plasmídios entre bactérias e vírus, o que permitiu a aquisição, por parte das bactérias, de genes que promovem a resistência aos antibióticos.
- B** pela ocorrência de mutações no DNA e pela seleção natural, em virtude do uso indiscriminado de antibióticos e outras substâncias usadas para a desinfecção.
- C** pelo uso excessivo de antibióticos e substâncias desinfetantes, o que promoveu alteração na molécula de DNA das bactérias que ficaram resistentes.
- D** pela ocorrência de mutações na membrana plasmática das bactérias, que passou a impedir a ação dos antibióticos, deixando as bactérias resistentes.
- E** pela ocorrência de mutações na molécula de RNA em conjunto com a seleção natural provocada pelo uso excessivo de antibióticos e desinfetantes.

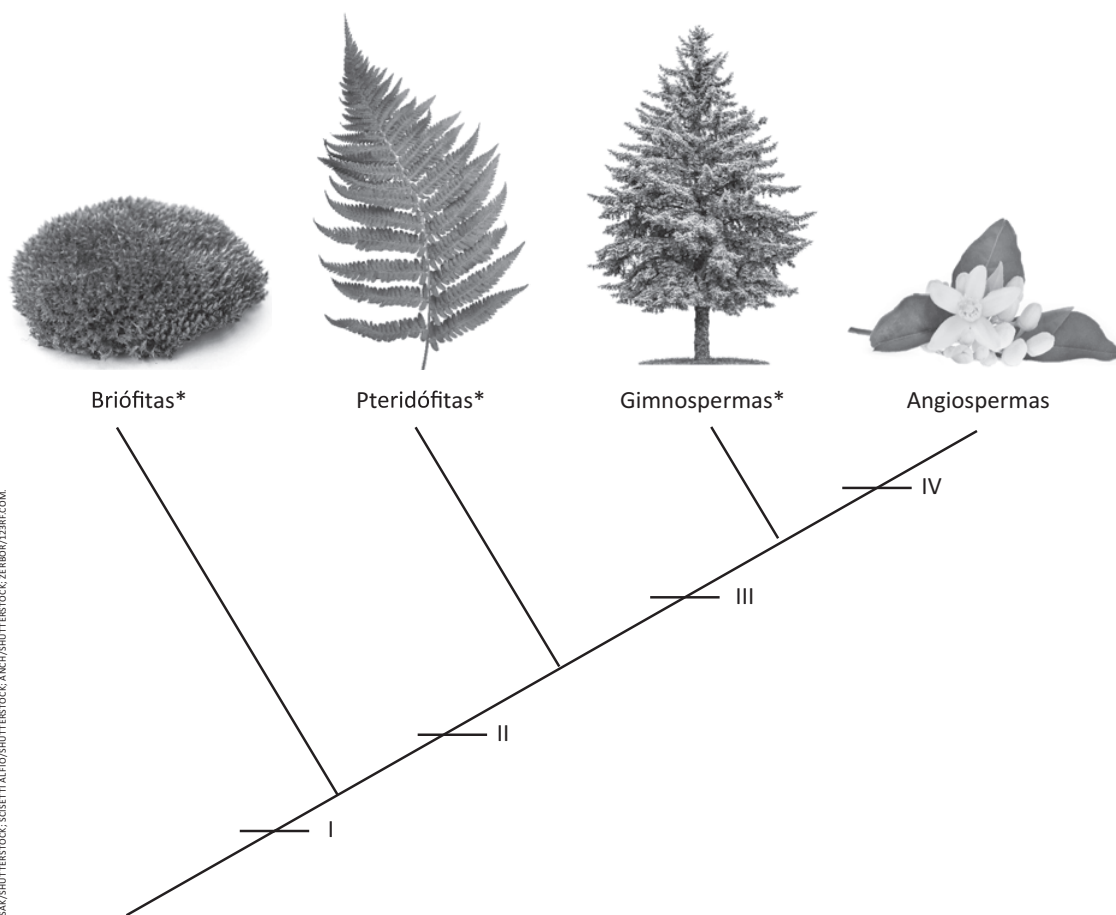
QUESTÃO 07

Um dos problemas do transporte nas grandes cidades é a poluição do ar. Uma possível solução seria o aumento da frota de veículos elétricos, porém esse tipo de tecnologia ainda enfrenta grandes obstáculos, como o tempo de recarga das baterias. Uma das possibilidades usadas no Brasil é a recarga monofásica, que tem, atualmente, uma potência de até 3,7 kW. A bateria de um carro ligada a uma tomada de potência 3 kW leva 8h para uma recarga total. A potência da tomada para uma recarga total em apenas 30 minutos seria

- A** 1,3 kW.
- B** 3,7 kW.
- C** 48,0 kW.
- D** 59,2 kW.
- E** 80,0 kW.

QUESTÃO 08

As plantas formam um dos grupos mais bem-sucedidos do planeta e têm grande diversidade entre as espécies, sobretudo quanto aos aspectos morfológicos e reprodutivos. Essa diversificação aconteceu ao longo de todo o processo evolutivo, ocorrido num período de centenas de milhões de anos, devido ao desenvolvimento de adaptações que permitiram às espécies tornarem-se cada vez mais adaptadas a novos ambientes. No cladograma, observa-se uma árvore filogenética que resume as principais novidades evolutivas ocorridas nos diferentes grupos de plantas.



AESA/SHUTTERSTOCK, SESETTI/ALFIO/SHUTTERSTOCK, ANCH/SHUTTERSTOCK, ZERBORA/123RF.COM

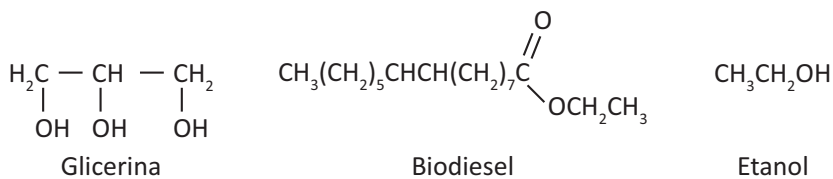
* Representados por simplificação, não são grupos monofiléticos.

A maior eficiência na dispersão das plantas no ambiente terrestre ocorreu principalmente pelo desenvolvimento

- A** dos vasos condutores de seiva, representado pelo número II, o que permitiu maior rapidez no transporte de água e nutrientes pelo interior do corpo da planta.
- B** das estruturas próprias de reprodução, indicado pelo número IV, o que garantiu maior eficiência na dispersão de gametas.
- C** do tubo polínico, indicado pelo número III, o que tornou a fecundação independente de água, permitindo sua ocorrência tanto em ambientes secos quanto em ambientes úmidos.
- D** das flores providas de pétalas coloridas nas gimnospermas, como indicado no número III, o que possibilitou o desenvolvimento de frutos para proteger as sementes.
- E** das sementes, indicado no cladograma pelo número I, o que possibilitou melhor proteção do embrião contra o ressecamento comum nos ambientes secos.

QUESTÃO 09

O biodiesel é um combustível renovável produzido por meio da reação do óleo vegetal com etanol em excesso numa reação denominada transesterificação. Como resultado, obtém-se uma mistura de glicerina, etanol e biodiesel. A seguir, estão representadas as fórmulas estruturais de cada uma dessas três substâncias.



A tabela relaciona a massa molar de cada composto e suas respectivas temperaturas de ebulição.

Substância	Temperatura de ebulição (°C)
I. Glicerina	290
II. Biodiesel	195
III. Etanol	78

Com relação à produção do biodiesel e às propriedades de cada composto, pode-se dizer que

Dados: C = 12 u; H = 1 u; O = 16 u

- A** a glicerina, por ter três hidroxilas em sua estrutura, é considerada um álcool terciário.
- B** a diferença entre o ponto de ebulição da glicerina e do biodiesel é explicada pelas interações intermoleculares presentes na glicerina.
- C** o biodiesel apresenta a mesma função orgânica do diesel comum, sendo considerados isômeros.
- D** o etanol, comparando esses três compostos, é o que tem menor massa molar e pressão de vapor.
- E** a mistura de glicerina, etanol e biodiesel, por ser considerada homogênea, é separada por destilação fracionada.

QUESTÃO 10

Einstein tem contribuições importantes em quase todas as áreas da física, mas, sem qualquer dúvida, suas contribuições mais impactantes foram aquelas relacionadas com a teoria da relatividade restrita e com a teoria da relatividade geral. No entanto, ao escolher o Prêmio Nobel de 1921, o Comitê Nobel para Física da Academia Real de Ciências da Suécia deu mais importância ao trabalho sobre o efeito fotoelétrico. Literalmente, o prêmio foi concedido a Albert Einstein com a seguinte justificativa: *“for his services to Theoretical Physics, and especially for his discovery of the law of the photoelectric effect”*. Isto é, pelas suas contribuições à Física Teórica, mas especialmente pela sua descoberta da lei do efeito fotoelétrico.

O Prêmio Nobel de Einstein. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/einstein/efeitofotoeletricopremionobel.html>>. Acesso em: nov. 2018. Fragmento.

A teoria relacionada ao prêmio Nobel de 1921 concedido a Einstein diz que

- A** ao incidirmos elétrons em uma superfície metálica, temos a emissão de fótons de luz.
- B** o tempo passa mais lentamente para um relógio em movimento do que para um relógio em repouso.
- C** quando uma superfície metálica é iluminada por luz de frequência adequada, ela emite elétrons.
- D** a luz apresenta caráter dual: em determinados fenômenos, comporta-se como onda; já em outros, como partícula.
- E** é impossível medir, no mesmo instante, com precisão ilimitada, a posição e a quantidade de movimento de uma partícula e, conseqüentemente, sua velocidade.

QUESTÃO 11

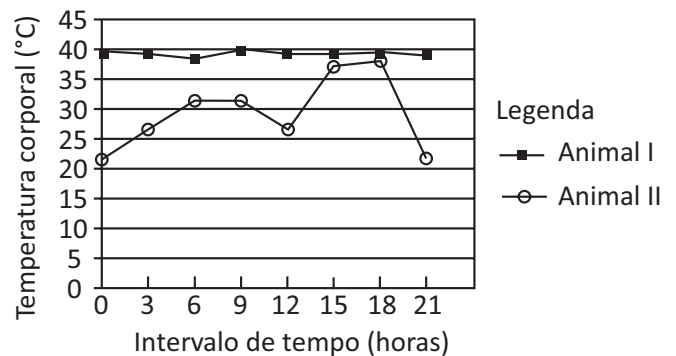
A siderurgia é o ramo da metalurgia que visa à produção do ferro metálico a partir de seus minérios. Os minérios de ferro mais importantes são a magnetita e a hematita, as quais são formadas basicamente por óxido de ferro II e óxido de ferro III. Partindo de amostras com a mesma massa, o óxido de ferro que permitirá obtenção maior de ferro é o

Dados: Fe = 56 u; O = 16 u

- A** óxido de ferro II, pois o teor de ferro é de 77,7% em massa.
- B** óxido de ferro II, pois o teor de ferro é de 70% em massa.
- C** óxido de ferro III, pois o teor de ferro é de 77,7% em massa.
- D** óxido de ferro III, pois o teor de ferro é de 70% em massa.
- E** óxido de ferro III, pois o teor de ferro é de 91,3% em massa.

QUESTÃO 12

Nos animais, a temperatura corporal é importante para a manutenção do metabolismo basal, que garante o funcionamento dos principais órgãos do corpo. Nos animais, existem espécies pecilotérmicas e espécies homeotérmicas, que diferem quanto à variação da temperatura corporal. O gráfico mostra a variação na temperatura corporal de dois organismos diferentes.



KAMINSKY, Sílvia Karina. *Aparelhos de laser e equipamentos correlatos*. Revista Brasileira de Medicina. Disponível em: <http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=4086>. Acesso em: ago. 2018. Adaptado.

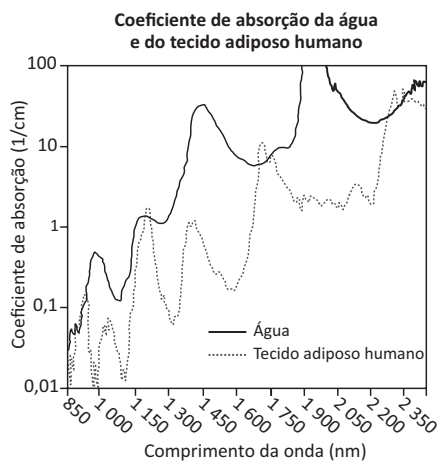
A análise do gráfico permite identificar o animal I como

- A** pecilotérmico, cuja temperatura corporal não se altera, e o animal II como homeotérmico, cuja temperatura corporal varia de acordo com as horas do dia.
- B** pecilotérmico, capaz de manter a temperatura corporal consumindo muito alimento, e o animal II como pecilotérmico, incapaz de manter a temperatura corporal.
- C** homeotérmico, cuja temperatura corporal é naturalmente constante, e o animal II como homeotérmico, porém incapaz de manter a temperatura corporal.
- D** homeotérmico, cuja temperatura corporal é constante, e o animal II como pecilotérmico, em que a temperatura corporal se altera com a variação da temperatura do meio.
- E** pecilotérmico, com elevada taxa de metabolismo basal, e o animal II como homeotérmico, cuja taxa de metabolismo basal é influenciada pela temperatura do meio.

QUESTÃO 13

Os aparelhos a *laser* vêm sendo cada vez mais aplicados nos procedimentos médicos, como lesões vasculares, pigmentadas, remoção de pelos e tatuagens e até tratamento de alguns tipos de câncer de pele.

O gráfico a seguir mostra o coeficiente de absorção da luz laser para o tecido adiposo humano e da água em diferentes comprimentos de onda, medidos no vácuo, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.



Um *laser* tem um pico de absorção para a gordura próximo de 10 cm^{-1} . Assim, o valor aproximado de sua frequência é

- A $1,7 \cdot 10^{-6} \text{ Hz}$.
- B $1,8 \cdot 10^5 \text{ Hz}$.
- C $2,5 \cdot 10^5 \text{ Hz}$.
- D $1,8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.
- E $2,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.

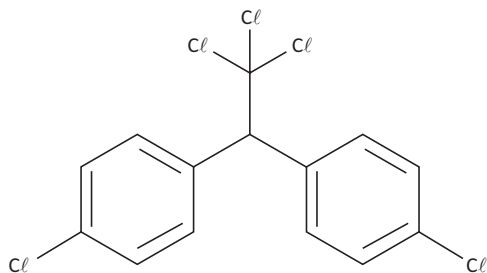
QUESTÃO 14

Um satélite artificial executa, em torno da Terra, uma órbita circular cuja altitude, em relação à superfície terrestre, é igual ao triplo do raio da Terra. Se a aceleração da gravidade na superfície terrestre vale 10 m/s^2 , o módulo de sua velocidade orbital, em m/s , considerando $R = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$, é igual a

- A $2 \cdot 10^3 \text{ m/s}$.
- B $2,7 \cdot 10^3 \text{ m/s}$.
- C $4 \cdot 10^3 \text{ m/s}$.
- D $4,6 \cdot 10^3 \text{ m/s}$.
- E $8 \cdot 10^3 \text{ m/s}$.

QUESTÃO 15

O dicloro-difenil-tricloroetano, também conhecido como DDT, já foi muito utilizado na agricultura como inseticida, e hoje em dia seu uso é proibido em muitos países, por causa de sua elevada toxicidade e de danos irreversíveis para a saúde humana. A seguir, está representada a fórmula estrutural do DDT.



Com relação ao DDT, é **CORRETO** afirmar que

- A os ligantes, no núcleo aromático, estão na posição *meta*.
- B sua fórmula molecular é $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{Cl}_5$.
- C não tem estereoisômeros.
- D tem a função haleto ácido em sua estrutura.
- E apresenta átomos de carbonos quirais.

QUESTÃO 16

Um dos artigos mais vendidos para quem adota a fotografia como profissão ou passatempo é o filtro de luz. Com este acessório é possível reduzir drasticamente reflexos, realçar cores e aumentar o contraste entre o céu e as nuvens.

O filtro tipo Cokin é composto por dois anéis, sendo que o anel externo desliza sobre o interno. O encaixe do filtro na lente da câmera é do tipo “rosca” e o filtro pode compor com a lente da máquina qualquer ângulo para a entrada da luz. Outra vantagem do filtro é a possibilidade de captar cores mais vivas. Quando a luz do ambiente é excessiva e torna tudo muito “branco”, é possível filtrar os raios de luz sobressalentes com o ângulo desejado e registrar a tonalidade real das cores da cena.



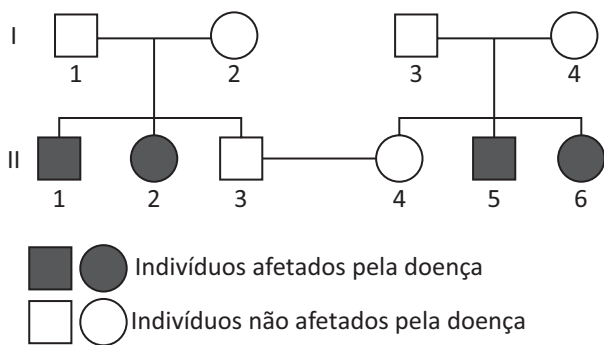
Imagens: Visualização da fotografia e detalhes do filtro Cokin circular (Foto: Adriano Hamaguchi)

No funcionamento do filtro de luz está um fenômeno relacionado ao controle da propagação das ondas eletromagnéticas, em especial na faixa de frequência da luz visível. Trata-se do fenômeno conhecido como

- A difração.
- B polarização.
- C interferência construtiva.
- D interferência destrutiva.
- E reflexão.

QUESTÃO 17

A fibrose cística é uma doença genética cuja característica principal é o acúmulo de secreções mais densas e pegajosas nos pulmões, mas também pode provocar danos no pâncreas, no fígado, nos rins e até no intestino. É causada por uma mutação no gene que determina a produção da proteína reguladora da condutância transmembrana na fibrose cística (CFTR) e apresenta uma herança autossômica recessiva. O heredograma a seguir refere-se à transmissão dessa doença em uma família na qual alguns indivíduos são acometidos pela anomalia.



O casal II3 x II4 solicitou um aconselhamento genético a um geneticista e descobriu que a probabilidade de terem uma criança afetada pela doença é de

- A 1/2.
- B 1/4.
- C 1/6.
- D 1/9.
- E 1/16.

QUESTÃO 18

Na tabela, estão representados os números atômicos e a massa atômica de quatro elementos hipotéticos denominados A, B, C e D.

Elementos	Número atômico	Massa atômica (u)
A	16	32
B	19	39
C	20	40
D	35	80

Com relação a esses elementos e ao tipo de interações existentes entre eles, é **CORRETO** afirmar que

- A a interação entre os elementos C e D produzirá um composto iônico de massa molecular 120 u.
- B a interação entre os elementos A e D produzirá um composto iônico de massa molecular 112 u.
- C a interação entre os elementos B e C produzirá um composto molecular de massa molecular 118 u.
- D a interação entre os elementos A e C produzirá um composto molecular de massa molecular igual a 72 u.
- E a interação entre os elementos A e B produzirá um composto iônico de massa molecular igual a 110 u.

QUESTÃO 19

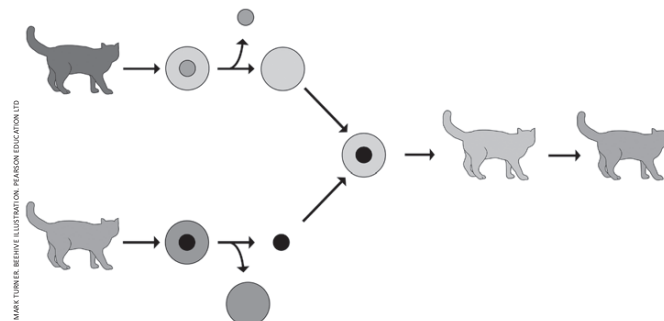
Conheça o “gato-cópia”, o novo clone

Os cientistas finalmente produziram um clone que você pode pegar, abraçar e, quem sabe, até levar para casa. Pesquisadores da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Texas A&M fizeram a primeira clonagem de um animal de estimação, uma gatinha malhada de dois meses chamada Cc (abreviação de CopyCat). A técnica usada pelos pesquisadores foi a de transferência nuclear, a mesma usada para clonar a ovelha Dolly. O núcleo de um óvulo não fecundado é substituído pelo núcleo de uma célula do animal adulto (célula somática)

que vai ser clonado, formando um embrião, que é transplantado para o útero de uma fêmea. Como nas outras clonagens de animais, o índice de sucesso foi bastante baixo. De 188 óvulos, foram obtidos 87 embriões clonados, transferidos para oito mães de aluguel. O resultado foi um feto abortado e Cc.

Conheça o “gato-cópia”, o novo clone. Disponível em: <<https://ciencia.estadao.com.br/noticias>>

O esquema ilustra o processo realizado para a clonagem da gata Cc e dos outros embriões que não foram viáveis.



Em relação ao feto abortado e à gata Cc, estes são

- A geneticamente diferentes, pois as moléculas do DNA do animal que doou o óvulo se misturam com as moléculas de DNA do animal doador da célula somática, originando híbridos.
- B geneticamente iguais e apresentam as mesmas características hereditárias presentes no animal doador da célula somática.
- C geneticamente iguais e têm as características hereditárias presentes no animal doador do óvulo, pois é o óvulo que define as características genéticas de um indivíduo.
- D organismos haploides e com as características idênticas às do animal doador do óvulo, pois, nessa técnica, não se utiliza material genético do espermatozoide, apenas do óvulo.
- E geneticamente iguais e apresentam as mesmas características hereditárias presentes no animal usado como “barriga de aluguel”, que passou suas características ao embrião.

QUESTÃO 20

A palavra “palíndromo”, do grego *palin* (de novo) e *dromo* (percurso), indica uma frase, número ou palavra que, lendo-se da esquerda para a direita ou vice-versa, tem o mesmo significado. A seguir, estão representadas algumas construções consideradas palíndromos.

“1256336521”

“Arara”

“Socorram-me, subi no ônibus em Marrocos”

Na química orgânica, algumas moléculas podem ser consideradas palíndromos quando se analisam suas estruturas lineares.

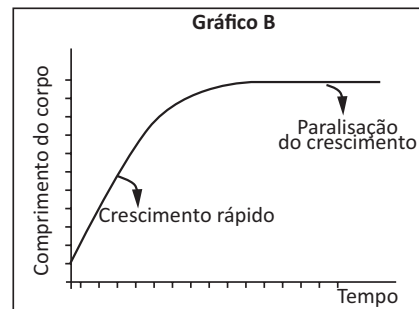
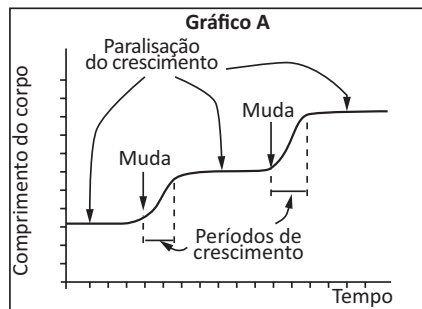
Dentre os compostos orgânicos a seguir, o considerado palíndromo é o denominado

- A 2-penteno.
- B butanona.
- C etanoato de etila.
- D 1,4-diamino-2-cloro-butano.
- E ácido 3-metil-pentanodioico.

QUESTÃO 21

Existe uma grande diversidade de respostas evolutivas a pressões ambientais. Uma delas está ligada à sustentação e ao crescimento do corpo: cada grupo, ao longo da história da vida na Terra, teve características selecionadas por meio do processo de evolução. O crescimento do corpo está diretamente ligado às características anatômicas e fisiológicas de cada organismo.

Os gráficos a seguir mostram as variações no crescimento corporal de dois tipos de animais, ao longo do tempo.

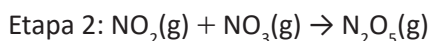
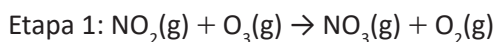


A análise dos gráficos permite concluir que

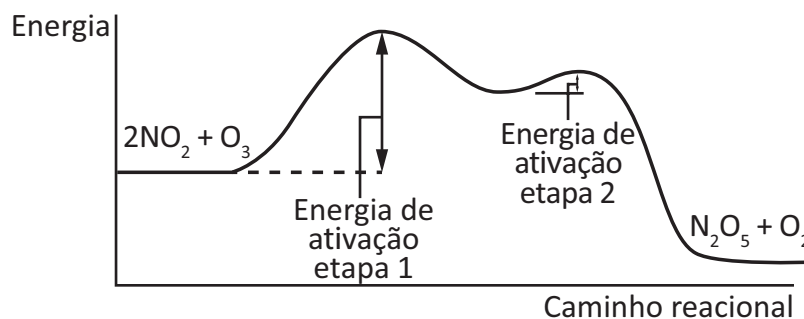
- A** animais que apresentam esqueleto flexível crescem de acordo com as variações do gráfico A, pois esse tipo de esqueleto permite pequenos períodos de crescimento nos organismos adultos.
- B** animais com exoesqueleto quitinoso e altamente resistente apresentam crescimento corporal contínuo nos primeiros estágios da vida, conforme as indicações presentes no gráfico B.
- C** as variações no comprimento corporal dos animais dependem apenas da ação de fatores ambientais, como calor e umidade, sendo o verão o período de maior taxa de crescimento.
- D** a muda é uma etapa do crescimento de animais que apresentam exoesqueleto rígido, como os artrópodes, e ocorre antes que um novo exoesqueleto comece a ser produzido.
- E** o gráfico B representa o crescimento de animais que têm endoesqueleto calcário, enquanto o gráfico A indica o crescimento de animais que apresentam exoesqueleto quitinoso.

QUESTÃO 22

O poluente dióxido de nitrogênio (NO_2), emitido por veículos a combustão, está relacionado tanto à precipitação de chuva ácida quanto à destruição da camada de ozônio. Esse óxido reage com o ozônio em duas etapas, como demonstrado nas equações a seguir:



O diagrama representa o fluxo energético da reação global desse processo:

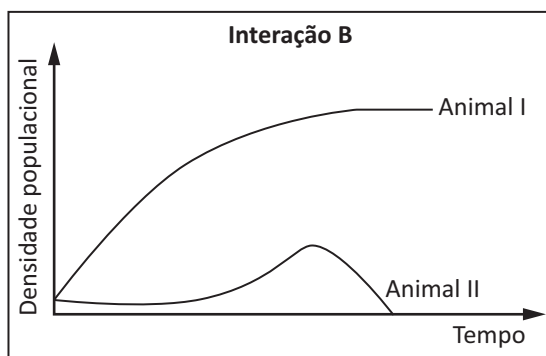
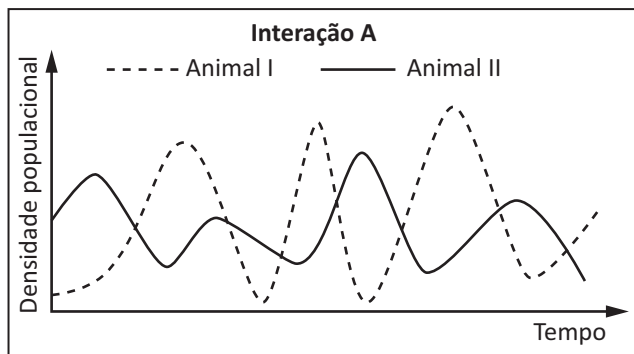


Com relação às reações e ao diagrama energético para a reação entre o NO_2 e o O_3 formando N_2O_5 e O_2 , é **CORRETO** afirmar que

- A** o NO_3 , por ser produzido na primeira etapa e consumido na segunda, é considerado o catalisador para a reação.
- B** a lei das velocidades para a equação global é dada por: $v = k \cdot [\text{NO}_2] \cdot [\text{O}_3]$.
- C** a equação global para esta reação é dada por: $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$.
- D** a primeira etapa é considerada a etapa rápida da reação global, determinando a cinética da equação global.
- E** tanto a primeira quanto a segunda reação são consideradas exotérmicas.

QUESTÃO 23

Nos ecossistemas do planeta, sejam eles aquáticos sejam terrestres, inúmeras interações ecológicas se estabelecem entre as espécies locais. Essas relações são essenciais para a manutenção da vida dos organismos e necessárias para o equilíbrio ambiental. Tal equilíbrio é essencial para a conservação dos recursos ambientais necessários à vida. Os gráficos a seguir refletem duas interações ecológicas que envolvem animais de espécies distintas.

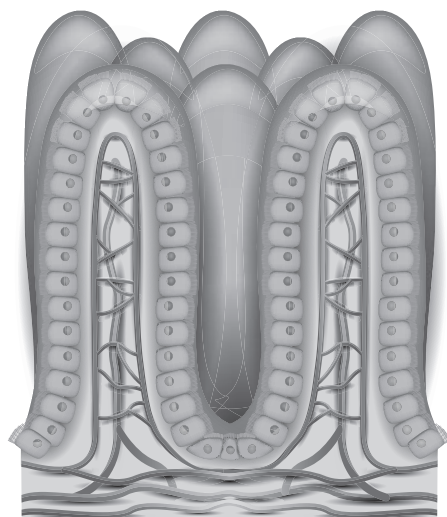


O equilíbrio ambiental, considerando a manutenção da diversidade, pode ser atingido com

- A** a interação A, que representa o parasitismo, em que o parasita, animal I, controla a população de seu hospedeiro, animal II, promovendo a manutenção dos recursos ambientais.
- B** a interação B, que representa uma competição interespecífica, em que a população do animal I, mais adaptado, tende a aumentar, enquanto a população do animal II, menos adaptado, tende a ser excluído.
- C** a interação A, que indica a relação de predatismo entre a presa, animal I, e o predador, animal II, com ciclos populacionais ao longo do tempo, garantindo o controle populacional.
- D** a interação B, que indica a relação de canibalismo entre duas espécies, em que o animal I pertence a uma espécie mais adaptada que o animal II, que será extinto do ecossistema.
- E** as duas interações ecológicas, pois em ambas há o controle das populações, determinante para a preservação dos recursos ambientais e o estabelecimento do equilíbrio do meio.

QUESTÃO 24

O processo de digestão simplifica diversas macromoléculas, de forma que podem ser absorvidas e transportadas pela corrente circulatória para todas as partes do corpo. Tais moléculas são essenciais no fornecimento de energia, além de matéria-prima para a produção de macromoléculas, como proteínas, lipídios e ácidos nucleicos. Muitas espécies apresentam estruturas especiais que aumentam a eficiência do processo digestório. O esquema mostra as vilosidades intestinais que são encontradas em mamíferos.



As vilosidades dos mamíferos são estruturas que promovem

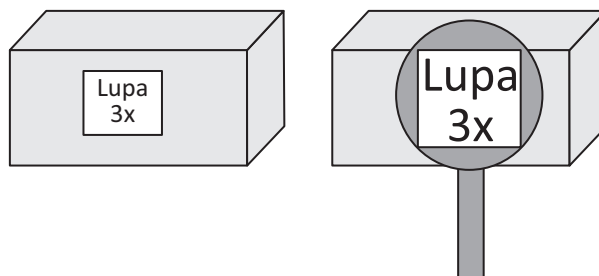
- A** grande superfície de contato com alimentos, facilitando, assim, sua absorção.
- B** maior liberação de ácido clorídrico e maior digestão dos alimentos proteicos.
- C** aumento na superfície de contato com os alimentos e maior produção de bile.
- D** maior superfície de contato, o que dificulta a absorção de nutrientes.
- E** maior proteção contra o suco gástrico e menor capacidade de absorção de água.

QUESTÃO 25

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro – é uma autarquia federal em que um de seus objetivos é verificar e fiscalizar a observância das normas técnicas e legais, no que se refere às unidades de medida, métodos de medição, medidas materializadas, instrumentos de medição e produtos pré-medidos.

Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/inmetro/oque.asp>>. Acesso em: ago. 2018. Adaptado.

Durante uma fiscalização, um funcionário do Inmetro encontrou uma lupa ainda na embalagem e levou-a para análise.



Verificando as informações do produto, os técnicos acharam que elas eram insuficientes, já que a ampliação de 3x anunciada depende da distância do objeto à lente, distância essa que deveria ser anunciada. Fazendo alguns testes, eles determinaram que a distância focal da lente era de 6 cm e, desconsiderando a influência do olho, sugeriram ao fabricante colocar a seguinte frase: amplia cerca de 3x quando colocada a

- A 2 cm do objeto.
- B 3 cm do objeto.
- C 4 cm do objeto.
- D 18 cm do objeto.
- E qualquer posição do objeto.

QUESTÃO 26

Dupla humilhação destas lombrigas, humilhação de confessá-las a Dr. Alexandre, sério, perante irmãos que se divertem com tua fauna intestinal em perversas indagações: “Você vai ao circo assim mesmo? Vai levando suas lombrigas? Elas também pagam entrada, se não podem ver o espetáculo? E se, ouvindo lá de dentro, as gabarolas do palhaço, vão querer sair para fora, hem? Como é que você se arranja?” O que é pior: mínimo verme, quinze centímetros modestos, não mais — vermezinho idiota — enquanto Zé, rival na escola, na queda de braço, em tudo, se gabando mostra no vidro o novelo comprovador de seu justo gabo orgulhoso: ele expeliu, entre ohs! e ahs! de agudo pasmo familiar, formidável tênia porcina: a solitária de três metros.

ANDRADE, C. D. Boitempo. Rio de Janeiro: Aguiar, 1988.

O texto de Carlos Drummond de Andrade aborda duas parasitoses intestinais que podem afetar a saúde humana. Com relação às tênia, mais especificamente, a *Taenia solium*, considera-se que elas podem parasitar o homem na ocasião em que ele come carne de

- A peixe mal-assada.
- B frango mal-assada.
- C porco mal-assada.
- D boi mal-assada.
- E carneiro mal-assada.

QUESTÃO 27

A ricina, substância tóxica extraída da mamona, liga-se ao açúcar galactose presente na membrana plasmática de muitas células do nosso corpo. Após serem endocitadas, penetram no citoplasma da célula, onde destroem os ribossomos, matando a célula em poucos minutos.

SADAVA, D. et al. *Vida: a ciência da biologia*. Porto Alegre: Artmed, 2009 (adaptado).

O uso dessa substância pode ocasionar a morte de uma pessoa ao inibir, diretamente, a síntese de

- A RNA.
- B DNA.
- C lipídios.
- D proteínas.
- E carboidratos.

QUESTÃO 28

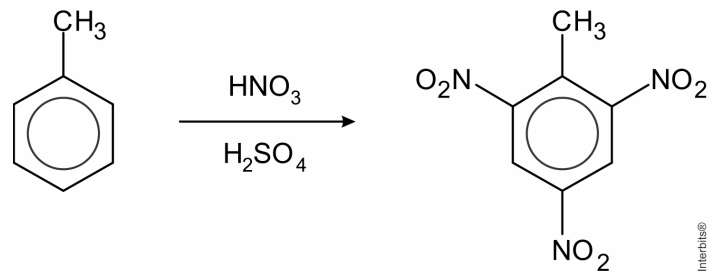
Com um dedo, um garoto pressiona contra a parede duas moedas, de R\$ 0,10 e R\$ 1,00, uma sobre a outra, mantendo-as paradas. Em contato com o dedo está a moeda de R\$ 0,10 e contra a parede está a de R\$ 1,00. O peso da moeda de R\$ 0,10 é 0,05 N e o da de R\$ 1,00 é 0,09 N. A força de atrito exercida pela parede é suficiente para impedir que as moedas caiam.

Qual é a força de atrito entre a parede e a moeda de R\$ 1,00?

- A 0,04 N.
- B 0,05 N.
- C 0,07 N.
- D 0,09 N.
- E 0,14 N.

QUESTÃO 29

O trinitrotolueno (TNT) é um poderoso explosivo obtido a partir da reação de nitração do tolueno, como esquematizado.



A síntese do TNT é um exemplo de reação de

- A neutralização.
- B desidratação.
- C substituição.
- D eliminação.
- E oxidação.

QUESTÃO 30

Para preparar uma sopa instantânea, uma pessoa aquece em um forno micro-ondas 500 g de água em uma tigela de vidro de 300 g. A temperatura inicial da tigela e da água era de 6°C. Com o forno de micro-ondas funcionando a uma potência de 800 W a tigela e a água atingiram a temperatura de 40°C em 2,5 min. Considere que os calores específicos do vidro e da sopa são, respectivamente, $0,2 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ e $1,0 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ e que $1 \text{ cal} = 4,25 \text{ J}$.

Que percentual aproximado da potência usada pelo micro-ondas é efetivamente convertido em calor para o aquecimento?

- A 11,8%.
- B 45,0%.
- C 57,1%.
- D 66,7%.
- E 78,4%.

QUESTÃO 31

A bauxita, composta por cerca de 50% de Al_2O_3 é o mais importante minério de alumínio. As seguintes etapas são necessárias para a obtenção de alumínio metálico:

1. A dissolução do Al_2O_3 é realizada em solução de $NaOH(aq)$ a $175\text{ }^\circ C$ levando à formação da espécie solúvel $NaAl(OH)_4(aq)$.
2. Com o resfriamento da parte solúvel, ocorre a precipitação do $Al(OH)_3(s)$.
3. Quando o $Al(OH)_3(s)$ é aquecido a $1.050\text{ }^\circ C$, ele se decompõe em $Al_2O_3(s)$ e H_2O .
4. $Al_2O_3(s)$ é transferido para uma cuba eletrolítica e fundido em alta temperatura com auxílio de um fundente.
5. Através da passagem de corrente elétrica entre os eletrodos da cuba eletrolítica, obtém-se o alumínio reduzido no cátodo.

As etapas 1, 3 e 5 referem-se, respectivamente, a fenômenos

- A químico, físico e físico.
- B físico, físico e químico.
- C físico, químico e físico.
- D químico, físico e químico.
- E químico, químico e químico.

QUESTÃO 32

Alguns modelos mais modernos de fones de ouvido contam com uma fonte de energia elétrica para poderem funcionar. Esses novos fones têm um recurso, denominado "Cancelador de Ruídos Ativo", constituído de um circuito eletrônico que gera um sinal sonoro semelhante ao sinal externo de frequência fixa. No entanto, para que o cancelamento seja realizado, o sinal sonoro produzido pelo circuito precisa apresentar simultaneamente características específicas bem determinadas.

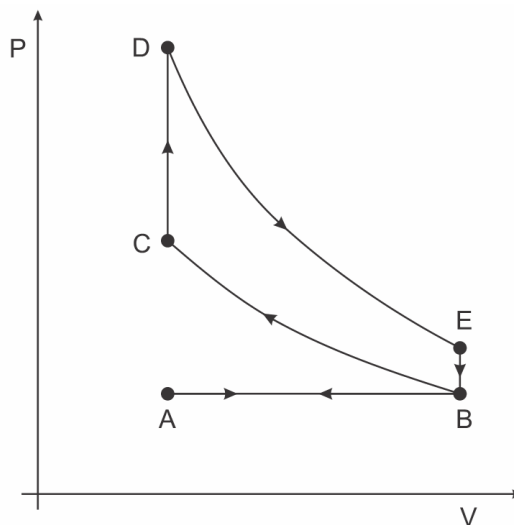
Quais são as características do sinal gerado pelo circuito desse tipo de fone de ouvido?

- A Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e diferença de fase igual a 90° em relação ao sinal externo.
- B Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e diferença de fase igual a 180° em relação ao sinal externo.
- C Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e diferença de fase igual a 45° em relação ao sinal externo.

- D Sinal de amplitude maior, mesma frequência e diferença de fase igual a 90° em relação ao sinal externo.
- E Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e mesma fase do sinal externo.

QUESTÃO 33

O motor de combustão interna, utilizado no transporte de pessoas e cargas, é uma máquina térmica cujo ciclo consiste em quatro etapas: admissão, compressão, explosão/expansão e escape. Essas etapas estão representadas no diagrama da pressão em função do volume. Nos motores a gasolina, a mistura ar/combustível entra em combustão por uma centelha elétrica.



Para o motor descrito, em qual ponto do ciclo é produzida a centelha elétrica?

- A A.
- B B.
- C C.
- D D.
- E E.

QUESTÃO 34

Na hidrogenação parcial de óleos vegetais, efetuada pelas indústrias alimentícias, ocorrem processos paralelos que conduzem à conversão das gorduras cis em trans. Diversos estudos têm sugerido uma relação direta entre os ácidos graxos trans e o aumento do risco de doenças vasculares.

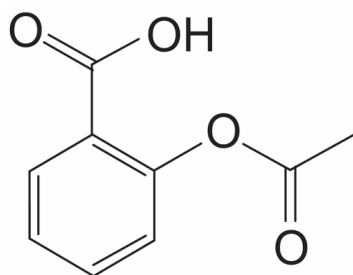
RIBEIRO, A. P.B. et al. Interesterificação química: alternativa para obtenção de gordura zero e trans. Química Nova, n. 5, 2007 (adaptado).

Qual tipo de reação química a indústria alimentícia deve evitar para minimizar a obtenção desses subprodutos?

- A Adição.
- B Ácido-base.
- C Substituição.
- D Oxirredução.
- E Isomerização.

QUESTÃO 35

O ácido acetilsalicílico é um analgésico que pode ser obtido pela reação de esterificação do ácido salicílico. Quando armazenado em condições de elevadas temperaturas e umidade, ocorrem mudanças físicas e químicas em sua estrutura, gerando um odor característico. A figura representa a fórmula estrutural do ácido acetilsalicílico.



Ácido acetilsalicílico

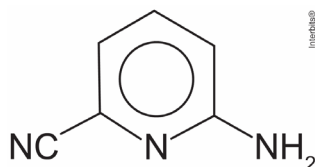
Interbits®

Esse odor é provocado pela liberação de

- A** etanol.
- B** etanal.
- C** ácido etanoico.
- D** etanoato de etila.
- E** benzoato de etila.

QUESTÃO 36

A radiação na região do infravermelho interage com a oscilação do campo elétrico gerada pelo movimento vibracional de átomo de uma ligação química. Quanto mais fortes forem as ligações e mais leves os átomos envolvidos, maior será a energia e, portanto, maior a frequência da radiação no infravermelho associada à vibração da ligação química. A estrutura da molécula 2-amino-6-cianopiridina é mostrada a seguir.



Interbits®

A ligação química dessa molécula, envolvendo átomos diferentes do hidrogênio, que absorve a radiação no infravermelho com maior frequência é:

- A** C – C
- B** C – N
- C** C = C
- D** C = N
- E** C ≡ N

QUESTÃO 37

A perda de pelos foi uma adaptação às mudanças ambientais, que forçaram nossos ancestrais a deixar a vida sedentária e viajar enormes distâncias à procura de água e comida. Junto com o surgimento de membros mais alongados e com a substituição de glândulas apócrinas (produtoras de suor oleoso e de lenta evaporação) por glândulas écrinas (suor aquoso e de rápida evaporação), a menor quantidade de pelos teria favorecido a manutenção de uma temperatura corporal saudável nos trópicos castigados por calor sufocante, em que viveram nossos ancestrais.

Scientific American. Brasil, mar. 2010 (adaptado).

De que maneira o tamanho dos membros humanos poderia estar associado à regulação da temperatura corporal?

- A** Membros mais longos apresentam maior relação superfície/volume, facilitando a perda de maior quantidade de calor.
- B** Membros mais curtos têm ossos mais espessos, que protegem vasos sanguíneos contra a perda de calor.
- C** Membros mais curtos desenvolvem mais o panículo adiposo, sendo capazes de reter maior quantidade de calor.
- D** Membros mais longos possuem pele mais fina e com menos pelos, facilitando a perda de maior quantidade de calor.
- E** Membros mais longos têm maior massa muscular, capazes de produzir e dissipar maior quantidade de calor.

QUESTÃO 38

O aproveitamento integral e racional das matérias-primas lignocelulósicas poderá revolucionar uma série de segmentos industriais, tais como o de combustíveis, mediante a produção de bioetanol de segunda geração. Este processo requer um tratamento prévio da biomassa, destacando-se o uso de ácidos minerais diluídos. No pré-tratamento de material lignocelulósico por via ácida, empregou-se uma solução de ácido sulfúrico, que foi preparada diluindo-se 2.000 vezes uma solução de ácido sulfúrico, de concentração igual a $98 \frac{\text{g}}{\text{L}}$, ocorrendo dissociação total do ácido na solução diluída. O quadro apresenta os valores aproximados de logaritmos decimais.

Número	2	3	4	5	6	7	8	9	10
log	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,85	0,9	0,95	1

Disponível em: www.cgee.org.br. Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

Sabendo-se que as massas molares, em $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ dos elementos H, O e S são, respectivamente, iguais a 1, 16 e 32, qual é o pH da solução diluída de ácido sulfúrico preparada conforme descrito?

- A** 2,6.
- B** 3,0.
- C** 3,2.
- D** 3,3.
- E** 3,6.

QUESTÃO 39

Bolas de borracha, ao caírem no chão, quicam várias vezes antes que parte da sua energia mecânica seja dissipada. Ao projetar uma bola de futsal, essa dissipação deve ser observada para que a variação na altura máxima atingida após um número de quiques seja adequada às práticas do jogo. Nessa modalidade é importante que ocorra grande variação para um ou dois quiques. Uma bola de massa igual a 0,40 kg é solta verticalmente de uma altura inicial de 1,0 m e perde, a cada choque com o solo, 80% de sua energia mecânica. Considere desprezível a resistência do ar e adote $g = 10 \text{ m/s}^2$

O valor da energia mecânica final, em joule, após a bola quicar duas vezes no solo, será igual a

- A** 0,16.
- B** 0,80.
- C** 1,60.
- D** 2,56.
- E** 3,20.

QUESTÃO 40

A absorção e o transporte de substâncias tóxicas em sistemas vivos dependem da facilidade com que estas se difundem através das membranas das células. Por apresentar propriedades químicas similares, testes laboratoriais empregam o octan-1-ol como modelo da atividade das membranas. A substância a ser testada é adicionada a uma mistura bifásica do octan-1-ol com água, que é agitada e, ao final, é medido o coeficiente de partição octan-1-ol: água (K_{oa}):

$$K_{oa} = \frac{C_{\text{oct}}}{C_a}$$

em que C_{oct} é a concentração da substância na fase do octan-1-ol, e C_a a concentração da substância na fase aquosa. Foram avaliados cinco poluentes de sistemas aquáticos: benzeno, butano, éter dietílico, fluorobutano e metanol. O poluente que apresentou K_{oa} tendendo a zero é o

- A** éter dietílico.
- B** fluorobutano.
- C** benzeno.
- D** metanol.
- E** butano.

QUESTÃO 41

Conhecer o movimento das marés é de suma importância para a navegação, pois permite definir com segurança quando e onde um navio pode navegar em áreas, portos ou canais. Em média, as marés oscilam entre alta e baixa num período de 12 horas e 24 minutos. No conjunto de marés altas, existem algumas que são maiores do que as demais.

A ocorrência dessas maiores marés tem como causa

- A** a rotação da Terra, que muda entre dia e noite a cada 12 horas.
- B** os ventos marítimos, pois todos os corpos celestes se movimentam juntamente.
- C** o alinhamento entre a Terra, a Lua e o Sol, pois as forças gravitacionais agem na mesma direção.
- D** o deslocamento da Terra pelo espaço, pois a atração gravitacional da Lua e do Sol são semelhantes.
- E** a maior influência da atração gravitacional do Sol sobre a Terra, pois este tem a massa muito maior que a da Lua.

QUESTÃO 42

O urânio é um elemento cujos átomos contêm 92 prótons, 92 elétrons e entre 135 e 148 nêutrons. O isótopo de urânio ^{235}U é utilizado como combustível em usinas nucleares, onde, ao ser bombardeado por nêutrons, sofre fissão de seu núcleo e libera uma grande quantidade de energia ($2,35 \times 10^{10}$ kJ/mol). O isótopo ^{235}U ocorre naturalmente em minérios de urânio, com concentração de apenas 0,7%. Para ser utilizado na geração de energia nuclear, o minério é submetido a um processo de enriquecimento, visando aumentar a concentração do isótopo ^{235}U para, aproximadamente, 3% nas pastilhas. Em décadas anteriores, houve um movimento mundial para aumentar a geração de energia nuclear buscando substituir, parcialmente, a geração de energia elétrica a partir da queima do carvão, o que diminui a emissão atmosférica de CO_2 (gás com massa molar igual a 44 g/mol). A queima do carvão é representada pela equação química:



Qual é a massa de CO_2 em toneladas, que deixa de ser liberada na atmosfera, para cada 100 g de pastilhas de urânio enriquecido utilizadas em substituição ao carvão como fonte de energia?

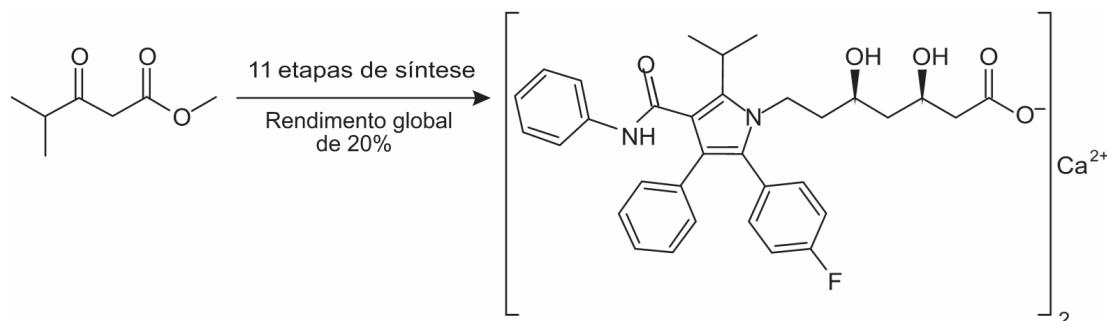
- A** 2,10.
- B** 7,70.
- C** 9,00.
- D** 33,0.
- E** 300.

QUESTÃO 43

Pesquisadores desenvolveram uma nova e mais eficiente rota sintética para produzir a substância atorvastatina, empregada para reduzir os níveis de colesterol. Segundo os autores, com base nessa descoberta, a síntese da atorvastatina cálcica ($\text{CaC}_{66}\text{H}_{68}\text{F}_2\text{N}_4\text{O}_{10}$, massa molar igual a $1.154 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) é realizada a partir do éster 4-metil-3-oxopentanoato de metila ($\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_3$, massa molar igual a $144 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$).

Unicamp descobre nova rota para produzir medicamento mais vendido no mundo. Disponível em: www.unicamp.com.br. Acesso em: 26 out. 2015 (adaptado).

Considere o rendimento global de 20% na síntese de atorvastatina cálcica a partir desse éster, na proporção de 1:1. Simplificadamente, o processo é ilustrado na figura.



VIEIRA, A. S. Síntese total da atorvastatina cálcica. Disponível em: <http://ipd-farma.org.br>. Acesso em: 26 out. 2015 (adaptado)

Considerando o processo descrito, a massa, em grama, de atorvastatina cálcica obtida a partir de do éster é mais próxima de

- A** 20.
- B** 29.
- C** 160.
- D** 202.
- E** 231.

QUESTÃO 44

A eficiência de um processo de conversão de energia, definida como sendo a razão entre a quantidade de energia ou trabalho útil e a quantidade de energia que entra no processo, é sempre menor que 100% devido a limitações impostas por leis físicas. A tabela a seguir, mostra a eficiência global de vários processos de conversão.

Tabela
Eficiência de alguns sistemas de conversão de energia

Sistema	Eficiência
Geradores elétricos	70 – 99%
Motor elétrico	50 – 95%
Fornalha a gás	70 – 95%
Termelétrica a carvão	30 – 40%
Usina nuclear	30 – 35%
Lâmpada fluorescente	20%
Lâmpada incandescente	5%
Célula solar	5 – 28%

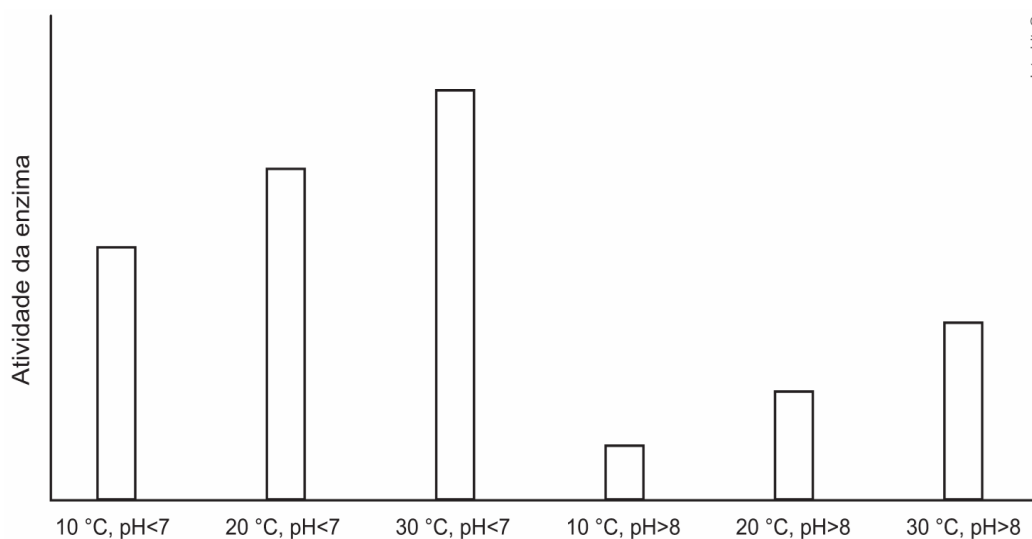
HINRICH, R. A.; KLEINBACH, M. Energia e meio ambiente. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Se essas limitações não existissem, os sistemas mostrados na tabela, que mais se beneficiariam de investimentos em pesquisa para terem suas eficiências aumentadas, seriam aqueles que envolvem as transformações de energia

- A** mecânica ↔ energia elétrica.
- B** nuclear → energia elétrica.
- C** química ↔ energia elétrica.
- D** química → energia térmica.
- E** radiante → energia elétrica.

QUESTÃO 45

Sabendo-se que as enzimas podem ter sua atividade regulada por diferentes condições de temperatura e pH, foi realizado um experimento para testar as condições ótimas para a atividade de uma determinada enzima. Os resultados estão apresentados no gráfico.



Em relação ao funcionamento da enzima, os resultados obtidos indicam que o(a)

- A** aumento do pH leva a uma atividade maior da enzima.
- B** temperatura baixa (10 °C) é o principal inibidor da enzima.
- C** ambiente básico reduz a quantidade de enzima necessária na reação.
- D** ambiente básico reduz a quantidade de substrato metabolizado pela enzima.
- E** temperatura ótima de funcionamento da enzima é 30 °C, independentemente do pH.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

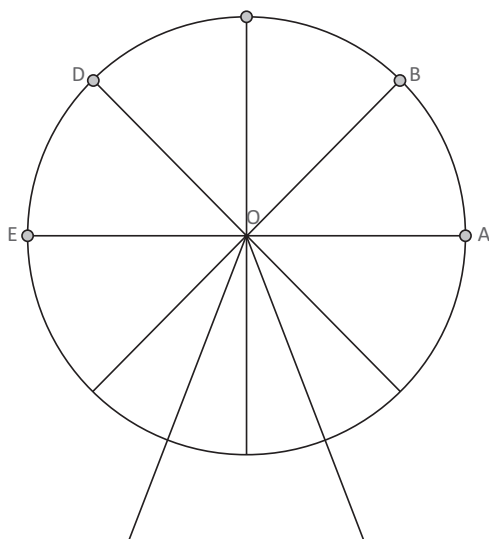
QUESTÃO 46

Uma piscina de base retangular tem 1,6 m de profundidade, 4 m de largura e 6 m de comprimento. Essa piscina costuma ter o nível da lâmina de água a 40 cm da borda. Em uma semana de muito calor, verificou-se que parte da água da piscina evaporou, fazendo com que o nível da lâmina de água passasse para 50 cm da borda. O volume de água que evaporou na semana em questão é igual a

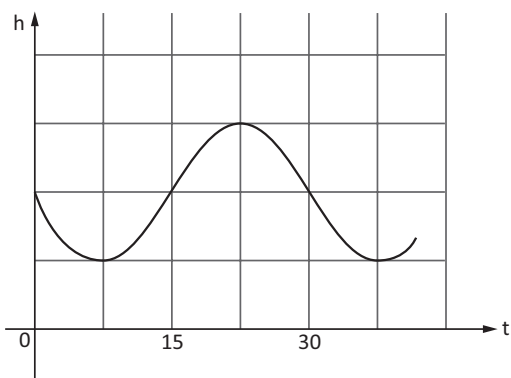
- A 240 litros.
- B 960 litros.
- C 2 400 litros.
- D 9 600 litros.
- E 12 000 litros.

QUESTÃO 47

Na figura a seguir, tem-se um disco em que estão marcados cinco pontos, A, B, C, D e E, que dividem um dos semicírculos do disco em cinco partes iguais. O disco gira em torno do ponto O, no sentido anti-horário, com velocidade constante, e dá uma volta completa em 30 segundos.



Considere que h é a função que expressa a altura de um dos pontos em relação à horizontal, t segundos após o disco começar a girar, contados a partir de $t = 0$, e que o gráfico a seguir representa parte da função h .



A função h expressa a altura, em função do tempo, do ponto

- A A.
- B B.
- C C.
- D D.
- E E.

QUESTÃO 48

As alturas de dois prédios, A e B, em metros, estão apresentadas no gráfico 1 a seguir.

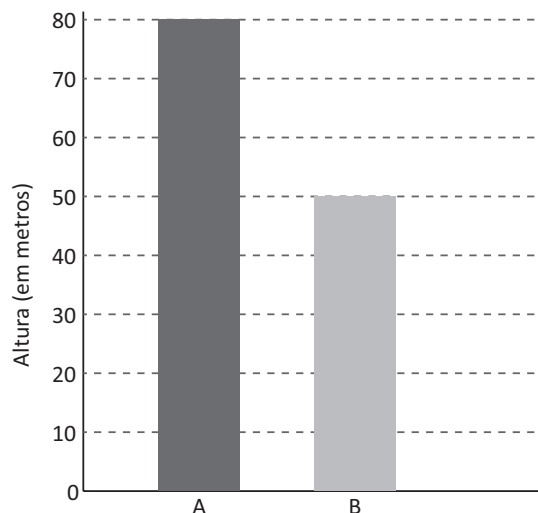


Gráfico 1

Em uma segunda situação, as alturas dos prédios foram apresentadas no gráfico 2 a seguir.

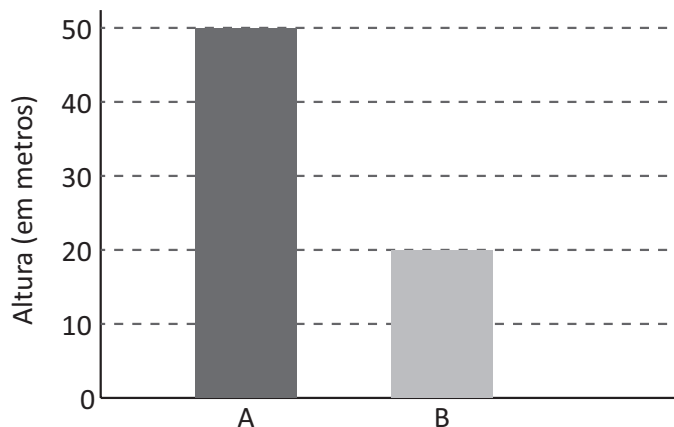


Gráfico 2

O gráfico 2 mostra a altura dos mesmos prédios, porém com uma sanção de valores, sendo que de ambos foram desconsiderados 30 metros. Comparando as razões das alturas dos prédios A por B em ambos os gráficos, podemos concluir que o gráfico 2 é, em relação ao gráfico 1,

- A igual.
- B $\frac{9}{10}$ menor.
- C $\frac{9}{10}$ maior.
- D $\frac{9}{40}$ menor.
- E $\frac{9}{40}$ maior.

QUESTÃO 49

Uma empresa de construção comprou um terreno de formato retangular por R\$ 700.000,00. O terreno tem 90 m de comprimento e 240 m de largura. O engenheiro da empresa elaborou três projetos diferentes para serem avaliados pela direção da construtora, da seguinte maneira:

Projeto 1: dividir o terreno em lotes iguais de 45 m x 10 m, sem ruas entre os lotes, e vender cada lote por R\$ 23.000,00;

Projeto 2: dividir o terreno em lotes iguais de 20 m x 30 m, deixando entre lotes ruas de 10 m de largura e 240 m de comprimento, e vender cada lote por R\$ 35.000,00.

Projeto 3: dividir o terreno em lotes iguais de 35 m x 20 m, deixando entre lotes ruas de 20 m de largura e 240 m de comprimento, e vender cada lote por 45.000,00.

A direção da empresa decidiu dividir o terreno e utilizar o projeto que permitirá o maior lucro, sendo que este será igual ao valor obtido pela venda dos lotes, menos o valor da compra do terreno.

Nesse caso, o lucro da construtora, em real, será de

- A 380.000,00.
- B 404.000,00.
- C 1.104.000,00.
- D 1.120.000,00.
- E 1.460.000,00.

QUESTÃO 50

É muito comum, em diversas residências, comprar água para beber em galões, como o ilustrado na figura 1 a seguir.



Figura 1



Figura 2

Cada galão de água tem a forma geométrica muito semelhante à da figura 2. Ao planificarmos a figura 2 e considerarmos que ela é oca por dentro e completamente fechada, podemos destacar que é composta de outras figuras geométricas planas, que são

- A dois quadrados e quatro retângulos.
- B um setor de coroa circular e um círculo.
- C um setor de coroa circular e dois círculos.
- D quatro trapézios e dois quadrados.
- E um retângulo e dois círculos.

QUESTÃO 51

Uma pessoa tem uma máquina antiga deixada pelo seu avô, na qual falta uma peça retangular de 5 mm de largura e 6 mm de altura. Visitando uma loja de antiguidades, essa pessoa encontrou cinco peças semelhantes à que falta, porém com alguma diferença de medida na largura da peça. As peças disponíveis tinham altura de 6 mm e largura conforme os dados a seguir.

Peça 1: 5,080 mm

Peça 2: 4,098 mm

Peça 3: 5,050 mm

Peça 4: 4,965 mm

Peça 5: 5,030 mm

A pessoa comprou a peça com a largura mais próxima da largura da peça original. A peça comprada tem largura igual a

- A 4,098 mm.
- B 4,965 mm.
- C 5,030 mm.
- D 5,050 mm.
- E 5,080 mm.

QUESTÃO 52

Um pequeno empreendedor compra embalagens de bombons e pirulitos para fazer saquinhos contendo os dois tipos de doces. Os fornecedores entregam tanto os pirulitos como os bombons em embalagens com a mesma quantidade. Cada saquinho feito pelo empreendedor contém $\frac{3}{4}$ e pirulitos e $\frac{1}{4}$ de bombons. O preço atual de uma embalagem que contém somente pirulitos é R\$ 10,00, e o de uma embalagem que contém somente bombons é R\$ 38,40. O fornecedor de bombons informou ao seu cliente que cada embalagem passará a custar R\$ 39,72. O empreendedor não quer aumentar o preço dos saquinhos de doces que faz; assim, pedirá ao fornecedor de pirulitos um desconto em cada embalagem. O desconto que o empreendedor deve pedir ao fornecedor de pirulitos para que o custo de seus saquinhos de doces se mantenha deve ser igual a

- A R\$ 0,33.
- B R\$ 0,44.
- C R\$ 0,99.
- D R\$ 1,32.
- E R\$ 3,96.

QUESTÃO 53

A intensidade de medida de certa grandeza pode ser calculada por meio da função $G(\alpha) = (1 + \cos \alpha) \cdot n$, em que n é uma constante real, e α é a medida de um arco trigonométrico que varia de 0° até 90° . Quando $\alpha = 60^\circ$, a intensidade da grandeza aumenta que percentual em relação ao seu valor mínimo?

- A** 50 %.
- B** 67 %.
- C** 71 %.
- D** 87 %.
- E** 150 %.

QUESTÃO 54

Cinco empresas com páginas na internet têm cinco formas diferentes de exigir as senhas de acesso no cadastro do visitante. No quadro a seguir, estão as cinco formas das empresas para acesso a suas páginas, sendo que “L” representa letra, e “A” representa algarismo.

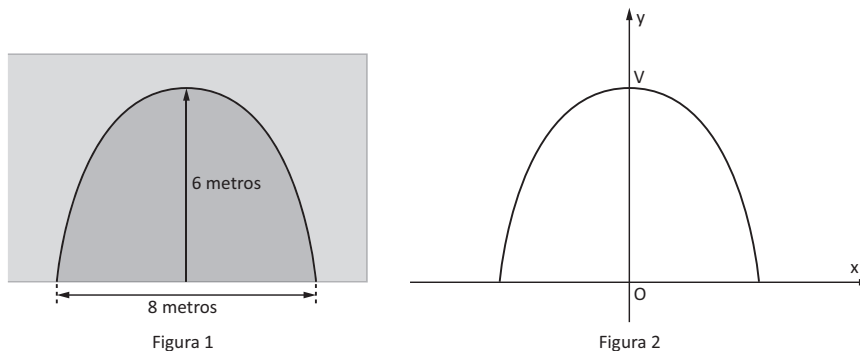
Empresa	Formato	Observação
I.	AAAAAAA	Sete caracteres que são algarismos.
II.	LAAAAAL	Primeiro e último caracteres são letras e cinco algarismos entre as letras.
III.	AAAAAAA	Oito caracteres que são algarismos.
IV.	LAAAAA	Primeiro caractere é letra e seis caracteres que são algarismos.
V.	AAALLL	Três primeiros caracteres são algarismos e os três últimos são letras.

Consideram-se na formação das senhas 26 letras do alfabeto, sendo que maiúscula difere de minúscula, e 10 algarismos, sendo que tanto letra como algarismo podem repetir-se. A empresa que consegue atingir o maior número de visitantes cadastrados é a

- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** IV.
- E** V.

QUESTÃO 55

Um túnel foi construído de forma que toda secção dele por um plano perpendicular ao solo tem como forma parte de um arco parabólico. A entrada do túnel tem 6 m de altura e 8 m de largura, conforme ilustra a figura 1. Para equacionar a parábola formada na entrada do túnel, foi aplicado um sistema de coordenadas cartesianas em que o eixo x passa pelo chão, a origem está no ponto médio da base da entrada e o eixo y passa pelo vértice da parábola, conforme ilustra a figura 2.



No sistema de coordenadas cartesianas adotado, a equação da parábola que contorna a entrada do túnel é igual a

- A** $f(x) = -\frac{3}{8}x^2 + 6$
- B** $f(x) = -\frac{3}{8}x^2 + 8$
- C** $f(x) = -\frac{8}{9}x^2 + 8$
- D** $f(x) = -\frac{3}{8}x^2 + 3x - 6$
- E** $f(x) = -\frac{3}{8}x^2 - 3x - 6$

QUESTÃO 56

Em uma escola de idiomas, há uma sala com 4 alunos, A, B, C e D, que fazem o curso de língua russa, em certo nível. Durante o semestre, o professor desse curso submeteu os alunos a seis provas, e será considerado apto para o próximo nível o aluno que tiver média aritmética simples maior ou igual a 5. Na tabela a seguir, estão as notas dos alunos no semestre.

Aluno	1ª prova	2ª prova	3ª prova	4ª prova	5ª prova	6ª prova
A	4	5	4	5	1	9
B	3	7	3	6	6	2
C	4	4	7	4	2	6
D	5	4	5	4	6	6

De acordo com o que foi exposto e com base nos dados da tabela, passará(ão) para o próximo nível

- A** apenas o aluno A.
- B** apenas o aluno D.
- C** apenas os alunos A e D.
- D** apenas os alunos A, B e C.
- E** todos os alunos.

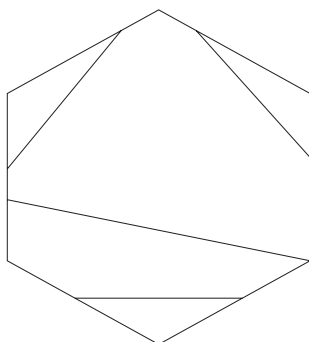
QUESTÃO 57

Uma pessoa comprou um eletrodoméstico em 6 parcelas fixas e iguais a V , em que foi utilizado o regime de capitalização composta à taxa mensal de $x\%$. O lugar onde foi feita a compra tem uma “promoção”, na qual o cliente antecipa o pagamento de sua dívida e obtém um “desconto”, ou seja, ele faz um único pagamento correspondente à soma das parcelas futuras atualizadas. Após pagar a segunda parcela, essa pessoa decidiu pagar todas as parcelas restantes no ato do pagamento da terceira parcela, fazendo uso da “promoção”. A expressão que apresenta o valor total pago pela pessoa para saldar sua dívida é igual a

- A** $v\left(\frac{1}{(1+x\%)} + \frac{1}{(1+x\%)^2} + \frac{1}{(1+x\%)^3}\right)$
- B** $v\left(1 + \frac{1}{(1+x\%)} + \frac{1}{(1+2x\%)} + \frac{1}{(1+3x\%)}\right)$
- C** $v\left(1 + \frac{1}{(1+x\%)} + \frac{1}{(1+x\%)^2} + \frac{1}{(1+x\%)^3}\right)$
- D** $v\left(1 + \frac{1}{(1+x\%)} + \frac{1}{(1+2x\%)^2} + \frac{1}{(1+3x\%)^3}\right)$
- E** $4v$

QUESTÃO 58

Uma fábrica pretende mudar seu logotipo e, para isso, contratou uma agência de *marketing* que apresentou o seguinte esboço:



A fábrica utiliza quatro cores no logotipo antigo, mas o responsável pela fábrica instruiu a agência de *marketing* a utilizar até cinco cores distintas, sem a necessidade de fazer uso de todas as cores. Estas podem ser repetidas, mas não pode haver regiões que fazem fronteira com a mesma cor. O número de maneiras distintas que a agência pode colorir o logotipo é igual a

- A** 25.
- B** 120.
- C** 1 024.
- D** 1 280.
- E** 3 125.

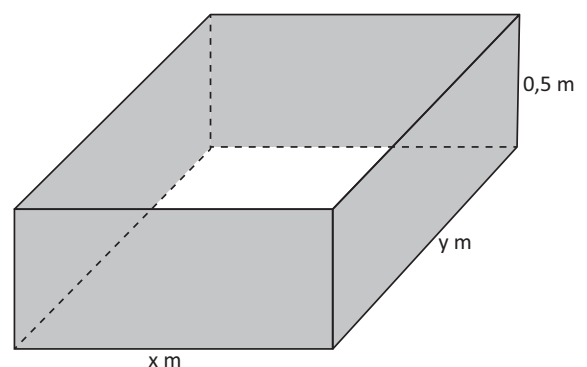
QUESTÃO 59

Em uma trajetória circular, dois móveis, A e B, partem de um mesmo ponto P, sendo que A percorre o sentido anti-horário, e B, o sentido horário, ambos com velocidade constante. Cada um deles completa uma volta em exatos 2 minutos. Em certa situação, o móvel A partiu de P e, alguns segundos depois, B partiu de P, e ambos se encontraram 35 segundos após B ter saído. Quantos segundos após a partida de A saiu o móvel B?

- A** 15 s.
- B** 35 s.
- C** 50 s.
- D** 70 s.
- E** 85 s.

QUESTÃO 60

Uma pessoa pretende fazer um viveiro caseiro para iscas vivas em sua casa. Para isso, comprou, em uma loja especializada, telas de 3 m de comprimento e 0,5 m de altura. Os viveiros terão altura de 0,5 m, e a forma será de um paralelepípedo reto, aberto na tampa e no fundo.



Os valores de x e y , em cm, para que a base desse viveiro tenha área máxima são iguais a

- A** 1 e 149.
- B** 1 e 299.
- C** $10\sqrt{3}$ e $10\sqrt{3}$.
- D** 75 e 75.
- E** 150 e 150.

QUESTÃO 61

Uma pessoa fará um empréstimo em um banco no valor de R\$ 10.000,00. Sabe-se que a pessoa pode dispor de no máximo R\$ 500,00 para o pagamento de cada parcela e que o cálculo de cada uma delas, no caso desse empréstimo, é feito

por meio da fórmula $P = \frac{10.000 \cdot (1,035)^n \cdot 0,035}{[(1,035)^n - 1]}$, em que n

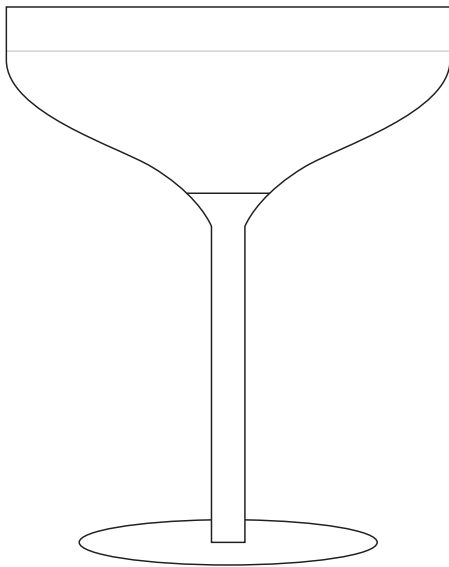
é o número de parcelas e P é o valor de cada uma delas.

Se necessário, utilize 0,015 para a aproximação de $\log_{10}(1,035)$ e 0,48 para a aproximação de $\log_{10} 3$. O número mínimo de parcelas, em que o valor de cada uma delas não ultrapassa o máximo que a pessoa pode pagar, é igual a

- A 32.
- B 34.
- C 35.
- D 99.
- E 139.

QUESTÃO 62

Uma pessoa ganhou de um amigo três taças especiais e idênticas nas quais os círculos da base e da borda medem, respectivamente, 5 cm e 6 cm de raio.



A pessoa pretende fazer um ornamento com as taças e, para isso, encomendou uma bandeja na forma de triângulo equilátero, na qual todas as taças serão colocadas de forma que suas bases fiquem totalmente apoiadas. A bandeja pretendida deve ter a menor área possível. A área da bandeja encomendada deve ser igual a

- A 48 cm^2 .
- B $(30\sqrt{3} + 36) \text{ cm}^2$.
- C $(40\sqrt{3} + 48) \text{ cm}^2$.
- D $(111\sqrt{3} + 180) \text{ cm}^2$.
- E $256\sqrt{3} \text{ cm}^2$.

QUESTÃO 63

Um atleta atualmente treina para uma maratona, e seu tempo atual é de 130 minutos. Ele pretende diminuir, a cada semana, 10% do tempo registrado na semana anterior. Se ele conseguir o que pretende, então o tempo dele, após a segunda semana de treino, será igual a

- A 91 minutos.
- B 104 minutos.
- C 105 minutos e 18 segundos.
- D 106 minutos.
- E 117 minutos.

QUESTÃO 64

Em um projeto intitulado “Mais Saúde”, foram montadas barracas na praça central da cidade para se fazer um “minichcape” nas pessoas interessadas. Em certa barraca, foram atendidas 40 crianças, x adolescentes e 80 adultos. Ao se escolher aleatoriamente a ficha médica de um dos atendidos, constatou-se que a probabilidade de se escolher um adolescente era igual a $\frac{5}{17}$.

O número de adolescentes atendidos nessa barraca foi igual a

- A 5.
- B 10.
- C 50.
- D 60.
- E 80.

QUESTÃO 65

Um objeto sólido tem a forma de um cilindro equilátero, cuja base tem 35 cm de raio. Esse objeto foi comprado pela internet e deverá ser despachado pelo correio. No correio, só havia caixas na forma de paralelepípedo com as seguintes dimensões:

- I. 35 cm x 35 cm x 35 cm
- II. 80 cm x 80 cm x 80 cm
- III. 82 cm x 78 cm x 80 cm
- IV. 69 cm x 78 cm x 80 cm
- V. 84 cm x 78 cm x 78 cm

Para que o preço fique o menor possível, deve-se escolher a caixa em que o objeto cilíndrico caiba e que sobre o menor espaço possível. A caixa a ser escolhida deve ser a

- A I.
- B II.
- C III.
- D IV.
- E V.

QUESTÃO 66

Um reservatório tem a forma de um cilindro circular reto. Em certo dia, ele estava totalmente vazio, e às 10 horas uma torneira com vazão constante começou a enchê-lo de forma que às 11 horas e 12 min a altura do nível da água era de 108 cm. Nesse instante, foi acionado um registro para escoar a água com vazão constante, diferente da vazão da torneira, e às 11 horas e 42 min a torneira foi fechada. O nível da água nesse instante era de 102 cm. O instante em que o reservatório ficará vazio de novo, apenas mantendo-se aberto o registro para escoar a água, está compreendido entre

- A** 12 h e 12 h 15 min.
- B** 12 h 30 min e 12 h 45 min.
- C** 12 h 45 min e 12 h 54 min.
- D** 12 h 50 min e 13 horas.
- E** 19 h 30 min e 20 h 30 min.

QUESTÃO 67

Suponha que dois móveis, A e B, deslocam-se com velocidades constantes e iguais ao longo de trajetórias retilíneas. Em certo instante, o móvel A percorre certa distância em determinado tempo, e o móvel B percorre outra distância em um tempo que equivale a 80% do tempo de A. A razão entre as distâncias percorridas por B e A, nessa ordem, é igual a

- A** $\frac{5}{1}$.
- B** $\frac{5}{4}$.
- C** $\frac{4}{5}$.
- D** $\frac{1}{5}$.
- E** $\frac{1}{8}$.

QUESTÃO 68

Segundo alguns especialistas, o mercado de ações sofre muitas alterações em épocas de eleições presidenciais, e muitas das oscilações ocorrem em função de pesquisas eleitorais. Em uma situação de eleição para presidente, uma pesquisa sairá em certo dia e, de acordo com as estimativas, há 50% de chances de o mercado de ações subir se o candidato A estiver em primeiro lugar nessa pesquisa, e 20% de chances de subir se o candidato A não estiver em primeiro na pesquisa. Estima-se que o candidato A tem 35% de chances de aparecer em primeiro lugar. A probabilidade de o mercado de ações subir no dia em que for publicada tal pesquisa é de

- A** 2,27%.
- B** 17,5%.
- C** 24,5%.
- D** 30,5%.
- E** 70%.

QUESTÃO 69

Em um torneio de tênis, foram inscritos dez jogadores para as partidas da modalidade de simples. O torneio terá uma primeira fase, em que todos os jogadores jogam uma única vez com os demais. Assim, por exemplo, se houvesse apenas dois inscritos, haveria apenas um jogo; se houvesse apenas três inscritos, haveria três jogos; se houvesse apenas quatro inscritos, haveria seis jogos, e assim por diante. Com dez jogadores, o número de jogos que haverá na primeira fase do torneio será igual a

- A** 19.
- B** 20.
- C** 45.
- D** 90.
- E** 100.

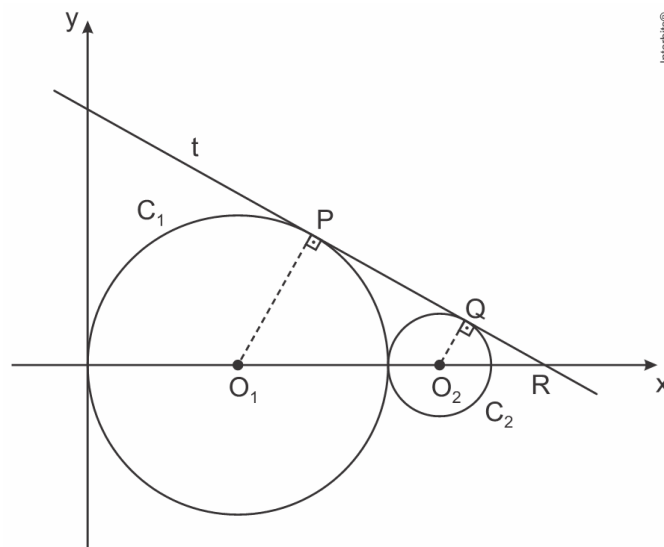
QUESTÃO 70

Um aluno que vive em uma cidade turística estuda em uma escola em que foi passada a tarefa de fazer uma maquete do principal monumento da cidade. Em suas pesquisas, ele descobriu que o monumento tem volume estimado de $43\,520\text{ m}^3$. Sabe-se que o aluno usou como escala 1: 800 para fazer sua maquete. O volume da maquete, em centímetro cúbico, é igual a

- A** 6,8.
- B** 10,625.
- C** 54,4.
- D** 85.
- E** 136.

QUESTÃO 71

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 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 $y = -\frac{4}{5}x + 4$

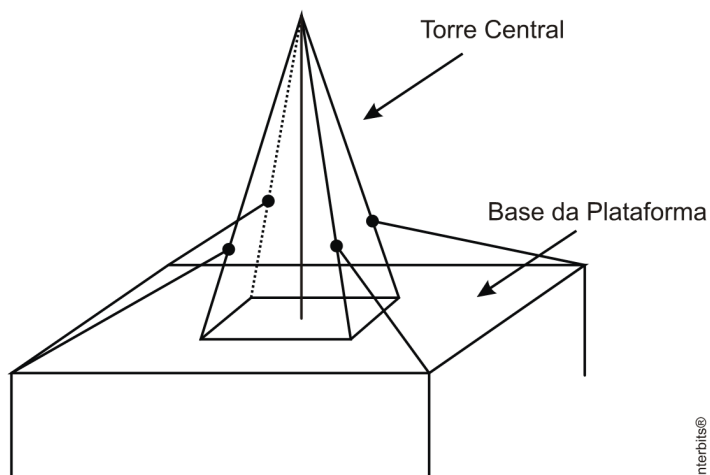
QUESTÃO 72

O apresentador de um programa de auditório propôs aos participantes de uma competição a seguinte tarefa: cada participante teria 10 minutos para recolher moedas douradas colocadas aleatoriamente em um terreno destinado à realização da competição. A pontuação dos competidores seria calculada ao final do tempo destinado a cada um dos participantes, no qual as moedas coletadas por eles seriam contadas e a pontuação de cada um seria calculada, subtraindo do número de moedas coletadas uma porcentagem de valor igual ao número de moedas coletadas. Dessa forma, um participante que coletasse 60 moedas teria sua pontuação calculada da seguinte forma: pontuação = $60 - 36$ (60% de 60) = 24. O vencedor da prova seria o participante que alcançasse a maior pontuação. Qual será o limite máximo de pontos que um competidor pode alcançar nessa prova?

- A 0.
- B 25.
- C 50.
- D 75.
- E 100.

QUESTÃO 73

Devido aos fortes ventos, uma empresa exploradora de petróleo resolveu reforçar a segurança de suas plataformas marítimas, colocando cabos de aço para melhor afixar a torre central. Considere que os cabos ficarão perfeitamente esticados e terão uma extremidade no ponto médio das arestas laterais da torre central (pirâmide quadrangular regular) e a outra no vértice da base da plataforma (que é um quadrado de lados paralelos aos lados da base da torre central e centro coincidente com o centro da base da pirâmide), como sugere a ilustração.



Interbits®

Se a altura e a aresta da base da torre central medem, respectivamente, 24 m e $6\sqrt{2}$ m e o lado da base da plataforma mede $19\sqrt{2}$ m, então a medida, em metros, de cada cabo será igual a

- A $\sqrt{288}$.
- B $\sqrt{313}$.
- C $\sqrt{328}$.
- D $\sqrt{400}$.
- E $\sqrt{505}$.

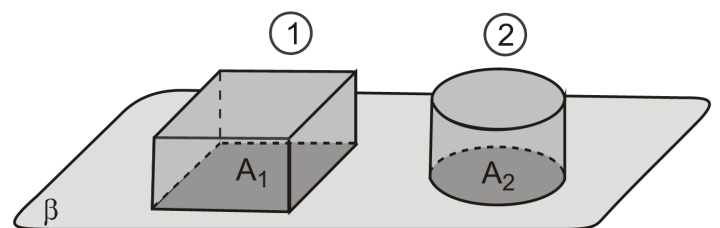
QUESTÃO 74

Um fabricante de creme de leite comercializa seu produto em embalagens cilíndricas de diâmetro da base medindo 4 cm e altura 13,5 cm. O rótulo de cada uma custa R\$ 0,60. Esse fabricante comercializará o referido produto em embalagens ainda cilíndricas de mesma capacidade, mas com a medida do diâmetro da base igual à da altura. Levando-se em consideração exclusivamente o gasto com o rótulo, o valor que o fabricante deverá pagar por esse rótulo é de

- A R\$ 0,20, pois haverá uma redução de $\frac{2}{3}$ na superfície da embalagem coberta pelo rótulo.
- B R\$ 0,40, pois haverá uma redução de $\frac{1}{3}$ na superfície da embalagem coberta pelo rótulo.
- C R\$ 0,60, pois não haverá alteração na capacidade da embalagem.
- D R\$ 0,80, pois haverá um aumento de $\frac{1}{3}$ na superfície da embalagem coberta pelo rótulo.
- E R\$ 1,00, pois haverá um aumento de $\frac{2}{3}$ na superfície da embalagem coberta pelo rótulo.

QUESTÃO 75

Em uma padaria, há dois tipos de forma de bolo, formas 1 e 2, como mostra a figura abaixo.



Sejam L o lado da base da forma quadrada, r o raio da base da forma redonda, A_1 e A_2 as áreas das bases das formas 1 e 2, e V_1 e V_2 os seus volumes, respectivamente. Se as formas têm a mesma altura h , para que elas comportem a mesma quantidade de massa de bolo, qual é a relação entre r e L ?

- A $L = r$
- B $L = 2r$
- C $L = \pi r$
- D $L = r\sqrt{\pi}$
- E $L = \frac{(\pi r^2)}{2}$

QUESTÃO 76

Um vasilhame na forma de um cilindro circular reto de raio da base de 5 cm e altura de 30 cm está parcialmente ocupado por $625 \pi \text{ cm}^3$ de álcool. Suponha que sobre o vasilhame seja fixado um funil na forma de um cone circular reto de raio da base de 5 cm e altura de 6 cm, conforme ilustra a figura 1. O conjunto, como mostra a figura 2, é virado para baixo, sendo H a distância da superfície do álcool até o fundo do vasilhame.

$$\text{Volume do cone: } V_{\text{cone}} = \frac{\pi r^2 h}{3}$$

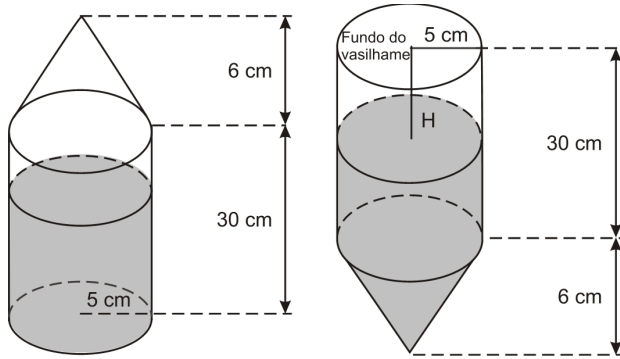


Figura 1

Figura 2

Considerando-se essas informações, qual é o valor da distância H?

- A 5 cm.
- B 7 cm.
- C 8 cm.
- D 12 cm.
- E 18 cm.

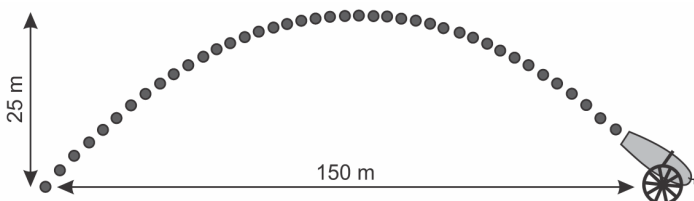
QUESTÃO 77

Uma pessoa decidiu depositar moedas de 1, 5, 10, 25 e 50 centavos em um cofre durante certo tempo. Todo dia da semana ela depositava uma única moeda, sempre nesta ordem: 1, 5, 10, 25, 50, e, novamente, 1, 5, 10, 25, 50, assim sucessivamente. Se a primeira moeda foi depositada em uma segunda-feira, então essa pessoa conseguiu a quantia exata de R\$ 95,05 após depositar a moeda de

- A 1 centavo no 679º dia, que caiu numa segunda-feira.
- B 5 centavos no 186º dia, que caiu numa quinta-feira.
- C 10 centavos no 188º dia, que caiu numa quinta-feira.
- D 25 centavos no 524º dia, que caiu num sábado.
- E 50 centavos no 535º dia, que caiu numa quinta-feira.

QUESTÃO 78

Um projétil é lançado por um canhão e atinge o solo a uma distância de 150 metros do ponto de partida. Ele percorre uma trajetória parabólica, e a altura máxima que atinge em relação ao solo é de 25 metros.



Admita um sistema de coordenadas xy em que no eixo vertical y está representada a altura e no eixo horizontal x está representada a distância, ambas em metro. Considere que o canhão está no ponto (150; 0) e que o projétil atinge o solo no ponto (0; 0) do plano xy. A equação da parábola que representa a trajetória descrita pelo projétil é

- A $y = 150x - x^2$
- B $y = 3.750x - 25x^2$
- C $75y = 300x - 2x^2$
- D $125y = 450x - 3x^2$
- E $225y = 150x - x^2$

QUESTÃO 79

O gerente de uma empresa sabe que 70% de seus funcionários são do sexo masculino e foi informado de que a porcentagem de empregados fumantes nessa empresa é de 5% dos homens e de 5% das mulheres. Selecionando, ao acaso, a ficha de cadastro de um dos funcionários, verificou tratar-se de um fumante. Qual a probabilidade de esse funcionário ser do sexo feminino?

- A 50,0%.
- B 30,0%.
- C 16,7%.
- D 5,0%.
- E 1,5%.

QUESTÃO 80

A água comercializada em garrafões pode ser classificada como muito ácida, ácida, neutra, alcalina ou muito alcalina, dependendo de seu pH, dado pela expressão

$$\text{pH} = \log_{10} \frac{1}{H},$$

em que H é a concentração de íons de hidrogênio, em mol por decímetro cúbico. A classificação da água de acordo com seu pH é mostrada no quadro.

pH	Classificação
$\text{pH} \geq 9$	Muito alcalina
$7,5 \leq \text{pH} < 9$	Alcalina
$6 \leq \text{pH} < 7,5$	Neutra
$3,5 \leq \text{pH} < 6$	Ácida
$\text{pH} < 3,5$	Muito ácida

Para o cálculo da concentração H, uma distribuidora mede dois parâmetros A e B em cada fonte, e adota H como sendo o quociente de A por B. Em análise realizada em uma fonte, obteve $A = 10^{-7}$ e a água dessa fonte foi classificada como neutra. O parâmetro B, então, encontrava-se no intervalo

- A $(-10^{14,5}, -10^{13})$.
- B $[10^{-\frac{6}{7}}, 10^{-1})$.
- C $[10^{-1}, 10^{\frac{1}{2}})$.
- D $[10^{13}, 10^{14,5})$.
- E $[10^{6 \times 10^7}, 10^{7,5 \times 10^7})$.

QUESTÃO 81

Certo *software* de computador permite movimentar uma figura plana em torno de um ponto previamente definido, efetuando rotações em torno desse ponto no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio. Um usuário desse *software* tem, na tela de seu computador, a figura a seguir, em que foi escolhido o ponto O, para que em torno dele se efetuem as rotações de no máximo 360°.



Após um comando no programa, a figura apareceu na seguinte posição



Para que a figura inicial fique na posição final, é preciso efetuar, em torno do ponto O, uma rotação de

- A** 45°.
- B** 90°.
- C** 135°.
- D** 180°.
- E** 270°.

QUESTÃO 82

No final de uma matéria sobre sorte e azar publicada em uma revista, o leitor tem a opção de realizar um teste no qual ele deve responder a dez perguntas sobre cinco temas, sendo cinco sobre sorte e cinco sobre azar. Para cada pergunta, o leitor marca apenas uma alternativa dentre as seis opções de respostas, sendo que a alternativa escolhida está associada a uma nota entre os valores 1, 3, 5, 7, 8 e 9. Um leitor respondeu ao teste, obtendo as notas de sorte e de azar para as perguntas e representou-as no Quadro 1.

Quadro 1					
	Tema 1	Tema 2	Tema 3	Tema 4	Tema 5
Sorte	1	3	9	7	7
Azar	8	5	5	5	9

O resultado do teste x é calculado como sendo a diferença entre as médias aritméticas das notas de sorte e de azar, nessa ordem. A classificação desse resultado é dada de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2	
	Resultado
Você é muito azarado	$x \leq -4$
Você é azarado	$-4 < x < -1$
Você está na média	$-1 \leq x \leq 1$
Você é sortudo	$1 < x < 4$
Você é muito sortudo	$x \geq 4$

SANTI, A; KIST, C. Sorte: manual de instruções. Superinteressante, ago. 2012 (adaptado).

De acordo com os dados apresentados, a classificação do resultado do teste desse leitor é

- A** “Você é azarado”.
- B** “Você é sortudo”.
- C** “Você é muito azarado”.
- D** “Você é muito sortudo”.
- E** “Você está na média”.

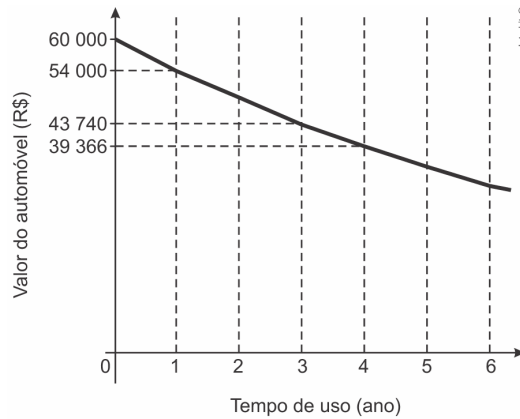
QUESTÃO 83

Em uma corrida de dez voltas disputada por dois carros antigos, A e B o carro A completou as dez voltas antes que o carro B completasse a oitava volta. Sabe-se que durante toda a corrida os dois carros mantiveram velocidades constantes iguais a 18 m/s e 14 m/s. Sabe-se também que o carro B gastaria 288 segundos para completar oito voltas. A distância, em metro, que o carro B percorreu do início da corrida até o momento em que o carro A completou a décima volta foi mais próxima de

- A** 6.480.
- B** 5.184.
- C** 5.040.
- D** 4.032.
- E** 3.920.

QUESTÃO 84

Um modelo de automóvel tem seu valor depreciado em função do tempo de uso segundo a função $f(t) = b \cdot at$ com t em ano. Essa função está representada no gráfico.

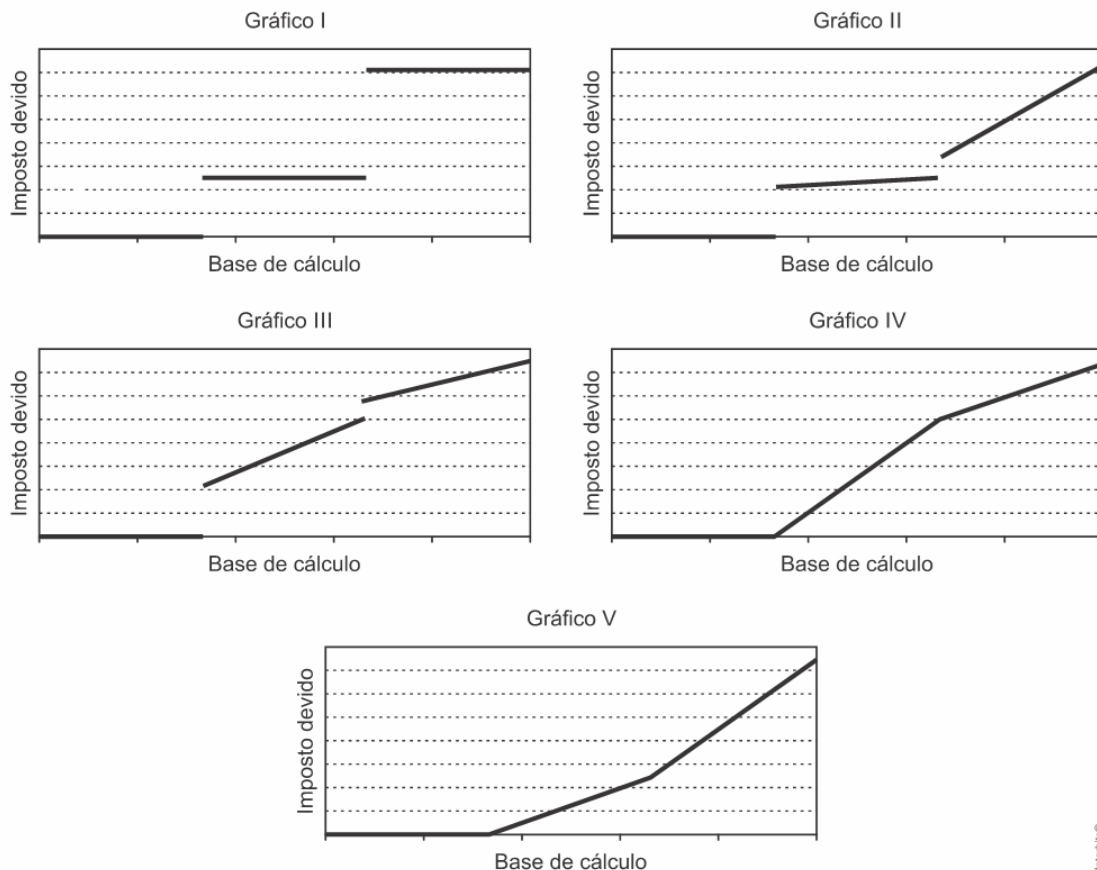


Qual será o valor desse automóvel, em real, ao completar dois anos de uso?

- A** 48.000,00
- B** 48.114,00
- C** 48.600,00
- D** 48.870,00
- E** 49.683,00

QUESTÃO 85

A base de cálculo do imposto de renda é a parte dos rendimentos recebidos pelo contribuinte sobre a qual incide o imposto. Ela é obtida após serem descontadas, dos rendimentos, as deduções legais. No ano de 2008, se a base de cálculo de um contribuinte teve um valor de até R\$ 16.473,72 o contribuinte foi isento do imposto de renda. Se a base de cálculo ficou entre R\$ 16.473,72, e R\$ 32.919,00, o imposto devido foi de 15% sobre o que excedeu R\$ 16.473,72. Por fim, se a base de cálculo ultrapassou R\$ 32.919,00 o imposto devido é dado pela soma de R\$ 2.466,79 (correspondendo a 15% da diferença $32.919,00 - 16.473,72$) mais 27,5% do que excedeu R\$ 32.919,00. O gerente de um escritório de contabilidade pediu a um estagiário que identificasse o gráfico que descrevia o valor imposto devido, para o ano de 2008, como função da base de cálculo, apresentando-lhe cinco gráficos, sem qualquer outra informação ou valores numéricos.



Admitindo que um desses gráficos corresponda ao pedido do gerente, qual é esse gráfico?

- A I.
- B II.
- C III.
- D IV.
- E V.

QUESTÃO 86

Desde 1999 houve uma significativa mudança nas placas dos carros particulares em todo o Brasil. As placas, que antes eram formadas apenas por seis caracteres alfanuméricos, foram acrescidas de uma letra, passando a ser formadas por sete caracteres, sendo que os três primeiros caracteres devem ser letras (dentre as 26 letras do alfabeto) e os quatro últimos devem ser algarismos (de 0 a 9). Essa mudança possibilitou a criação de um cadastro nacional unificado de todos os veículos licenciados e ainda aumentou significativamente a quantidade de combinações possíveis de placas. Não são utilizadas placas em que todos os algarismos sejam iguais a zero.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 14 jan. 2012 (adaptado).

Nessas condições, a quantidade de placas que podem ser utilizadas é igual a

- A $26^3 + 9^4$.
- B $26^3 \times 9^4$.
- C $26^3(10^4 - 1)$.
- D $(26^3 + 10^4) - 1$.
- E $(26^3 \times 10^4) - 1$.

QUESTÃO 87

Na bula de um analgésico, encontra-se o quadro com a dosagem desse remédio, de acordo com a massa corporal do paciente.

Massa corporal (kg)	Quantidade de gotas por dose	Dosagem máxima diária (gotas)
16 a 23	5 a 15	60
24 a 30	8 a 20	80
31 a 45	10 a 30	90
46 a 53	15 a 35	100
Acima de 54	20 a 40	120

Estão relacionados alguns pacientes e suas respectivas massas corporais, quantidade de gotas por dose e quantidade de vezes que tomaram o remédio em um determinado dia:

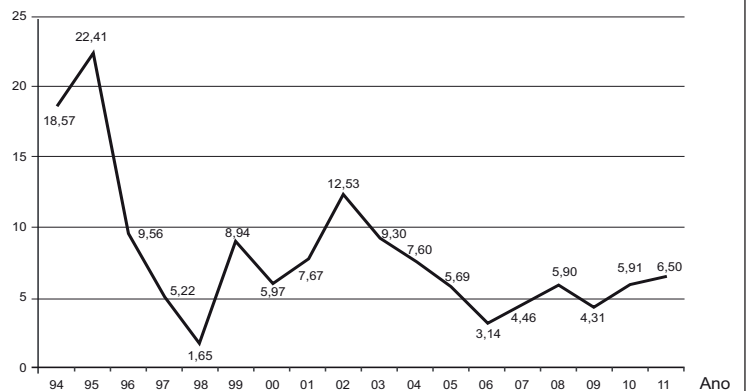
- Paciente I: 16 kg, 15 gotas, 5 vezes ao dia.
- Paciente II: 24 kg, 80 gotas, uma vez ao dia.
- Paciente III: 40 kg, 45 gotas, 2 vezes ao dia.
- Paciente IV: 46 kg, 15 gotas, 3 vezes ao dia.
- Paciente V: 60 kg, 60 gotas, uma vez ao dia.

Qual paciente tomou o remédio de acordo com a bula, levando em consideração a relação de dependência entre a massa corporal, quantidade de gotas por dose e dosagem máxima diária?

- A I.
- B II.
- C III.
- D IV.
- E V.

QUESTÃO 88

Um dos principais indicadores de inflação é o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). O gráfico apresenta os valores do IPCA nos anos de 1994 a 2011.



Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 2 ago. 2012 (adaptado).

O valor mais próximo da mediana de todos os valores da inflação indicados no gráfico é

- A 5,97.
- B 6,24.
- C 6,50.
- D 8,07.
- E 10,10.

QUESTÃO 89

Um marceneiro recebeu a encomenda de uma passarela de 14,935 m sobre um pequeno lago, conforme a Figura I. A obra será executada com tábuas de 10 cm de largura, que já estão com o comprimento necessário para instalação, deixando-se um espaçamento de 15 mm entre tábuas consecutivas, de acordo com a planta do projeto na Figura II.



Figura I

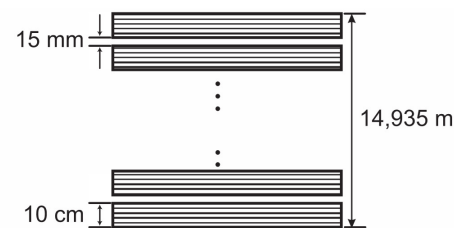


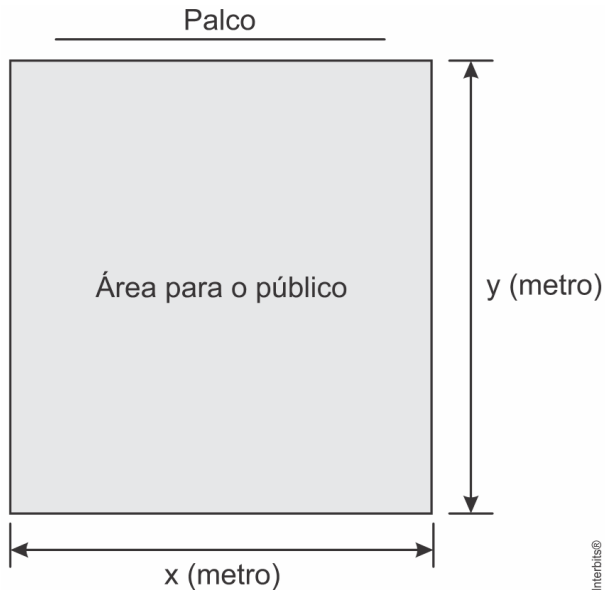
Figura II

Desconsiderando-se eventuais perdas com cortes durante a execução do projeto, quantas tábuas, no mínimo, o marceneiro necessitará para a execução da encomenda?

- A** 60.
- B** 100.
- C** 130.
- D** 150.
- E** 598.

QUESTÃO 90

Dispondo de um grande terreno, uma empresa de entretenimento pretende construir um espaço retangular para shows e eventos, conforme a figura.



A área para o público será cercada com dois tipos de materiais:

- nos lados paralelos ao palco será usada uma tela do tipo A, mais resistente, cujo valor do metro linear é R\$ 20,00;
- nos outros dois lados será usada uma tela do tipo B comum, cujo metro linear custa R\$ 5,00.

A empresa dispõe de R\$ 5.000,00 para comprar todas as telas, mas quer fazer de tal maneira que obtenha a maior área possível para o público. A quantidade de cada tipo de tela que a empresa deve comprar é

- A** 50,0 m da tela tipo A e 800,0 m da tela tipo B.
- B** 62,5 m da tela tipo A e 250,0 m da tela tipo B.
- C** 100,0 m da tela tipo A e 600,0 m da tela tipo B.
- D** 125,0 m da tela tipo A e 500,0 m da tela tipo B.
- E** 200,0 m da tela tipo A e 200,0 m da tela tipo B.

--	--

