

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS E REDAÇÃO

1.º DIA – 20.12.2009

CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA (QUESTÕES 13-24)

- ✓ Verifique se estão corretos seu nome e número de inscrição impressos na capa deste caderno.
- ✓ Assine com caneta de tinta azul ou preta apenas no local indicado.
- ✓ Esta prova contém 12 questões discursivas.
- ✓ A prova terá a duração total de 4h30.
- ✓ A prova deve ser feita com caneta de tinta azul ou preta.
- ✓ A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente. Não serão consideradas questões resolvidas fora do local indicado.
- ✓ Os rascunhos não serão considerados na correção.
- ✓ O candidato somente poderá entregar este caderno e sair do prédio depois de transcorridas 2h15, contadas a partir do início da prova.

**NÃO
ESCREVA
NESTE
ESPAÇO**

Considere o seguinte diálogo entre Charles Darwin e sua pequena filha, Annie:

- *Quantas abelhas viu hoje?*
- *Acho que nenhuma.*
- *Ví uma ou duas. As madressilvas estão florindo e as abelhas gostam dessa flor. Por que não há mais abelhas em nosso jardim?*
- *Não sei.*
- *É por que os ratos que vivem debaixo das cercas saem à noite e destroem os seus ninhos. Sabe por que existem tantos ratos silvestres?*
- *Não. Mas você vai me dizer, não, papai?*
- *É porque a família Darwin tem um cachorro, e não um gato.*
- *Você está brincando!*
- *Não, não estou. Cães não caçam ratos como os gatos. Daí os ratos destroem os ninhos das abelhas. Por isso existem tão poucas.*
- *Por que tudo é tão cruel?*
- *Sinto muito, mas não sei.*

(In A viagem de Charles Darwin, produzida pela BBC, Londres, 1978.)

No diálogo, podem ser identificadas algumas relações ecológicas interespecíficas, assim como uma determinada cadeia alimentar. Identifique uma dessas relações interespecíficas, indicando as espécies envolvidas e a relação que estabelecem entre si, e descreva a cadeia alimentar implícita no diálogo, indicando o nível trófico que ocupa cada uma das espécies dessa cadeia.

RESOLUÇÃO

CORREÇÃO

REVISÃO

Questão 14

Um estudante de biologia tem em seu quintal um lindo pé de malva-rosa (*Hibiscus mutabilis*), planta cujas flores apresentam pétalas que são brancas pela manhã, quando a flor se abre, e vão se tornando de um cor-de-rosa intenso conforme o dia vai passando. Em um mesmo pé de malva-rosa, pode-se apreciar flores com cores de diferentes tons: desde as totalmente brancas, que acabaram de se abrir, até as totalmente rosas, abertas há várias horas.

O estudante tem uma hipótese para explicar o fenômeno: ao longo do dia a radiação solar induz mutações genéticas nas células das pétalas, que as levam à alteração da cor; se flores já totalmente cor-de-rosa forem polinizadas com pólen de flores da mesma cor, ou seja, se a polinização ocorrer depois da ocorrência das mutações, as sementes resultantes darão origem a plantas que produzirão apenas flores cor-de-rosa.

A explicação do estudante para a mudança da cor da pétala de malva-rosa e sua explicação para a transmissão hereditária dessa característica estão corretas? Justifique.

RESOLUÇÃO

CORREÇÃO

REVISÃO

Tadeu adora iogurte natural, mas considerando o preço do produto industrializado, vendido em copos plásticos no supermercado, resolveu construir uma iogurteira artesanal e produzir seu próprio produto. Para isso, adaptou um pequeno aquário sem uso, no qual havia um aquecedor com termostato para regular a temperatura da água. Nesse aquário, agora limpo e com água em nível e temperatura adequados, colocou vários copos nos quais havia leite fresco misturado à uma colherinha do iogurte industrializado. Passadas algumas horas, obteve, a partir de um único copo de iogurte de supermercado, vários copos de um iogurte fresquinho.

Explique o processo biológico que permite ao leite se transformar em iogurte e explique por que Tadeu precisou usar uma colherinha de iogurte já pronto e um aquecedor com termostato na produção do iogurte caseiro.

RESOLUÇÃO

CORREÇÃO

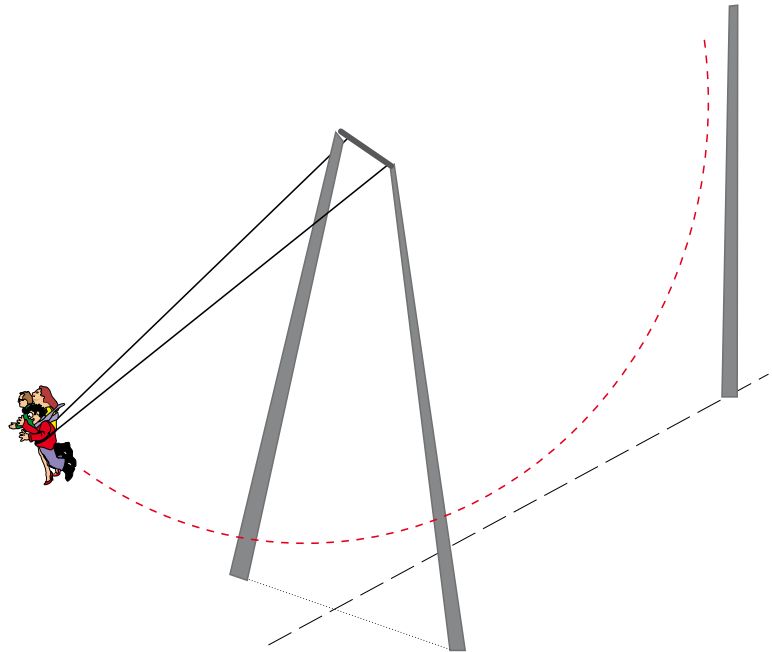
REVISÃO

Questão 16

O Skycoaster é uma atração existente em grandes parques de diversão, representado nas figuras a seguir. Considere que em um desses brinquedos, três aventureiros são presos a cabos de aço e içados a grande altura. Os jovens, que se movem juntos no brinquedo, têm massas iguais a 50 kg cada um. Depois de solto um dos cabos, passam a oscilar tal como um pêndulo simples, atingindo uma altura máxima de 60 metros e chegando a uma altura mínima do chão de apenas 2 metros. Nessas condições e desprezando a ação de forças de resistências, qual é, aproximadamente, a máxima velocidade, em m/s, dos participantes durante essa oscilação e qual o valor da maior energia cinética, em kJ, a que eles ficam submetidos?



(www.coasterforce.com/Other_Attractions_IB)



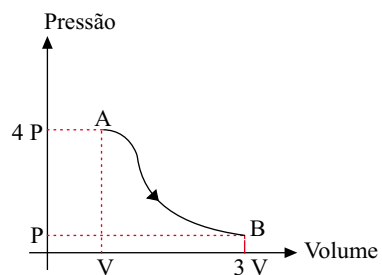
RESOLUÇÃO

CORREÇÃO

REVISÃO

Questão 17

Considere o gráfico da Pressão em função do Volume de certa massa de gás perfeito que sofre uma transformação do estado A para o estado B. Admitindo que não haja variação da massa do gás durante a transformação, determine a razão entre as energias internas do gás nos estados A e B.



RESOLUÇÃO

CORREÇÃO

REVISÃO

Questão 18

Um estudante de física construiu um aquecedor elétrico utilizando um resistor. Quando ligado a uma tomada cuja tensão era de 110 V, o aquecedor era capaz de fazer com que 1 litro de água, inicialmente a uma temperatura de 20 °C, atingisse seu ponto de ebulição em 1 minuto. Considere que 80% da energia elétrica era dissipada na forma de calor pelo resistor equivalente do aquecedor, que o calor específico da água é 1 cal/(g · °C), que a densidade da água vale 1 g/cm³ e que 1 caloria é igual a 4 joules. Determine o valor da resistência elétrica, em ohms, do resistor utilizado.

RESOLUÇÃO

CORREÇÃO

REVISÃO

Questão 19

A hidrazina (N_2H_4) e o tetróxido de dinitrogênio (N_2O_4) formam uma mistura autoignitória que tem sido utilizada em propulsores de foguetes. Os produtos da reação são nitrogênio e água. Forneça a equação química balanceada para essa reação e a estrutura de Lewis para a molécula do reagente redutor.

Dados: Números atômicos: H = 1 N = 7 O = 8

RESOLUÇÃO

CORREÇÃO

REVISÃO

Questão 20

Um analista químico de uma indústria de condimentos analisa o vinagre produzido por meio de titulação volumétrica, utilizando solução padrão de hidróxido de sódio tendo fenolftaleína como indicador. Sabendo-se que são utilizados 25 mL de vinagre em cada análise – vinagre é uma solução contendo 4,8% (m/v) de ácido etanóico –, que a concentração do titulante é igual $1,0 \text{ mol L}^{-1}$, que são realizadas três análises por lote e que são analisados quatro lotes por dia, calcule a quantidade média, em gramas, de hidróxido de sódio consumida para a realização das 264 análises feitas por esse analista em um mês de trabalho. Apresente seus cálculos.

Dados: Massas molares (g mol^{-1}): H = 1,0 C = 12,0 O = 16,0 Na = 23,0

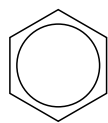
RESOLUÇÃO

CORREÇÃO

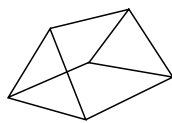
REVISÃO

Questão 21

A discussão sobre a estrutura do benzeno, em meados do século XIX, gerou uma diversidade de propostas para a estrutura da molécula de C_6H_6 , algumas das quais encontram-se representadas a seguir:



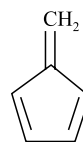
benzeno de
Kekulé



prismano



benzeno de
Dewar



fulveno

Sabendo-se que, quando o benzeno reage com o cloro, forma-se um único produto (monoclorobenzeno), quais das estruturas apresentadas não atendem a esse requisito? Justifique apresentando as estruturas possíveis para os produtos da monocloração desses compostos.

RESOLUÇÃO

CORREÇÃO

REVISÃO

Questão 22

Uma raiz da equação $x^3 - (2a - 1)x^2 - a(a + 1)x + 2a^2(a - 1) = 0$ é $(a - 1)$. Quais são as outras duas raízes dessa equação?

RESOLUÇÃO

CORREÇÃO

REVISÃO

Questão 23

Duas máquinas A e B produzem juntas 5 000 peças em um dia. A máquina A produz 2 000 peças, das quais 2% são defeituosas. A máquina B produz as restantes 3 000 peças, das quais 3% são defeituosas. Da produção total de um dia, uma peça é escolhida ao acaso e, examinando-a, constatou-se que ela é defeituosa. Qual é a probabilidade de que essa peça escolhida tenha sido produzida pela máquina A?

RESOLUÇÃO

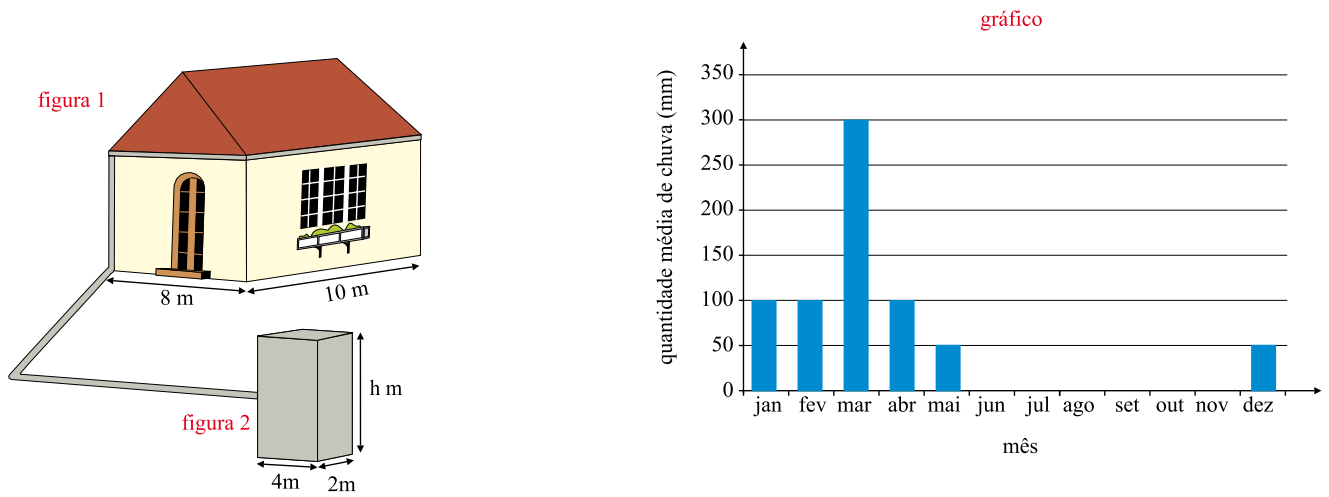
CORREÇÃO

REVISÃO

Questão 24

Prevenindo-se contra o período anual de seca, um agricultor pretende construir uma cisterna fechada, que acumule toda a água proveniente da chuva que cai sobre o telhado de sua casa, ao longo de um período de um ano.

As figuras e o gráfico representam as dimensões do telhado da casa, a forma da cisterna a ser construída e a quantidade média mensal de chuva na região onde o agricultor possui sua casa.



Sabendo que 100 milímetros de chuva equivalem ao acúmulo de 100 litros de água em uma superfície plana horizontal de 1 metro quadrado, determine a profundidade (h) da cisterna para que ela comporte todo o volume de água da chuva armazenada durante um ano, acrescido de 10% desse volume.

RESOLUÇÃO

CORREÇÃO

REVISÃO

RASCUNHO

Os rascunhos não serão considerados na correção.

NÃO ASSINE ESTA FOLHA

