

CADERNO DE QUESTÕES

Leia atentamente as instruções abaixo

1. Aguarde a autorização do fiscal para abrir o caderno de questões e iniciar a prova.
2. Verifique se seu nome e seu número de inscrição estão corretos.
3. Duração da prova: **4 horas**.
4. É terminantemente proibido retirar-se do local da prova antes de decorridas duas horas após o início, qualquer que seja o motivo.
5. A prova deve ser feita com caneta azul ou preta.
6. A solução de cada questão deve ser feita no caderno de resoluções.
7. Este caderno de prova contém páginas destinadas a rascunho. O que estiver escrito nessas páginas NÃO será considerado na correção da prova.
8. Verifique se este caderno de prova contém 12 (doze) questões e se a impressão está legível.

BOA PROVA!

Ciente dessas informações, assino o canhoto abaixo.

Nº DE COMPUTADOR

UNIDADE

SALA

NOME DO ALUNO

ATENÇÃO

ESTE CADERNO CONTÉM 12 (DOZE) QUESTÕES. VERIFIQUE SE ESTÁ COMPLETO.
DURAÇÃO DA PROVA: 4 (QUATRO) HORAS

- A correção de uma questão será restrita somente ao que estiver apresentado no espaço correspondente, na folha de resposta, à direita da questão. É indispensável indicar a resolução das questões, não sendo suficiente apenas escrever as respostas.
- Há espaço para rascunho, tanto no início quanto no final deste caderno.

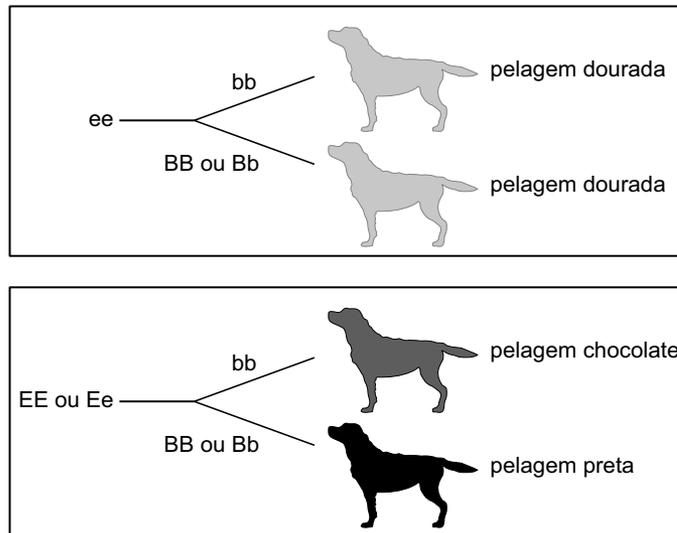
Questão 1

Entre os vertebrados, a conquista da endotermia representou, para os grupos que a possuem, um passo evolutivo decisivo para a conquista de ambientes antes restritivos para os demais grupos.

- Represente, esquematicamente, a circulação sanguínea de um mamífero, mencionando os nomes das cavidades cardíacas, o sentido do fluxo e o tipo de sangue transportado, venoso ou arterial.
- Levando-se em conta o tipo de circulação, porque os anfíbios não conquistaram a endotermia?

Questão 2

Admita uma raça de cães cujo padrão de coloração da pelagem dependa de dois tipos de genes. A presença do alelo e , recessivo, em dose dupla, impede que ocorra a deposição de pigmento por outro gene, resultando na cor dourada. No entanto, basta um único gene E , dominante, para que o animal não tenha a cor dourada e exiba pelagem chocolate ou preta. Caso o animal apresente um alelo E dominante e, pelo menos, um alelo B dominante, sua pelagem será preta; caso o alelo E dominante ocorra associado ao gene b duplo recessivo, sua coloração será chocolate. Observe o esquema.

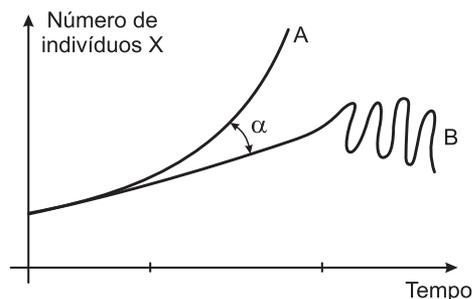


Identifique o tipo de herança encontrada no padrão de pelagem desses animais, justificando sua resposta.

Em seguida, indique o genótipo de um casal de cães com pelagem chocolate que já gerou um filhote dourado. Calcule, ainda, a probabilidade de que esse casal tenha um filhote de pelagem chocolate.

Questão 3

Analise o gráfico abaixo.



Legenda:

A: Potencial biótico da espécie X, sem resistência ambiental.

B: Crescimento e equilíbrio da população X, sob a ação da resistência ambiental.

α : Resistência ambiental imposta por predadores, parasitas, clima, espaço e alimento.

Explique o que ocorrerá com o tamanho populacional da espécie X se os parasitas dessa espécie fossem eliminados.

Questão 4

Um elevador está subindo verticalmente em movimento acelerado com aceleração de módulo $2,0\text{m/s}^2$. Num dado instante T_0 o elevador tem velocidade com módulo $V_1 = 5,0\text{m/s}$.

Neste instante T_0 um objeto é abandonado de uma altura $H = 1,5\text{m}$ acima do piso do elevador.

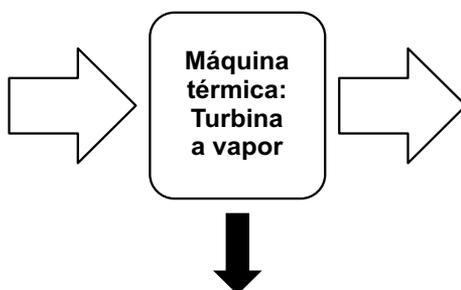
A aceleração da gravidade tem módulo $g = 10,0\text{ m/s}^2$ e despreza-se o efeito do ar.

Calcule:

- o tempo de queda T do objeto até atingir o piso do elevador.
- o módulo V_E da velocidade do objeto, ao chegar ao piso do elevador, para um referencial fixo no elevador.
- o módulo V_T da velocidade do objeto, ao chegar ao piso do elevador, para um referencial fixo no solo terrestre.

Questão 5

A biomassa é uma das principais fontes de energia renovável e, portanto, máquinas que a utilizam como combustível para geração de energia são importantes do ponto de vista ambiental. Um exemplo bastante comum é o uso da biomassa com o objetivo de acionar uma turbina a vapor para gerar trabalho. A figura a seguir mostra, esquematicamente, uma usina termoelétrica simplificada.



Nessa termoelétrica, a queima da biomassa na fornalha produz calor, que aquece a água da caldeira e gera vapor a alta pressão. O vapor, por sua vez, é conduzido por tubulações até a turbina que, sob a ação deste, passa a girar suas pás. Considere desprezíveis as perdas de calor devidas às diferenças de temperatura entre as partes dessa máquina térmica e o ambiente.

Determine

- o fluxograma de energia da turbina a vapor que indique legendando as setas o calor da fonte quente Q_Q fornecido pela caldeira, o trabalho τ realizado pela turbina e o calor da fonte fria Q_F liberado no condensador;
- a variação da energia interna ΔU na caldeira quando cada 1000J de calor produzidos pelo combustível da caldeira faz o gerador, de rendimento 90% , acender uma lâmpada de 90W por $4,0\text{s}$.

Questão 6

(FUVEST-2016) – Em células humanas, a concentração de íons positivos de sódio (Na^+) é menor no meio intracelular do que no meio extracelular, ocorrendo o inverso com a concentração de íons positivos de potássio (K^+). Moléculas de proteína existentes na membrana celular promovem o transporte ativo de íons de sódio para o exterior e de íons de potássio para o interior da célula. Esse mecanismo é denominado bomba de sódio-potássio. Uma molécula de proteína remove da célula três íons de Na^+ para cada dois de K^+ que ela transporta para o seu interior. Esse transporte ativo contrabalança processos passivos, como a difusão, e mantém as concentrações intracelulares de Na^+ e de K^+ em níveis adequados.

Com base nessas informações, determine

- a razão R entre as correntes elétricas formadas pelos íons de sódio e de potássio que atravessam a membrana da célula, devido à bomba de sódio-potássio;
- a ordem de grandeza do módulo do campo elétrico E dentro da membrana da célula quando a diferença de potencial entre suas faces externa e interna é 70 mV e sua espessura é 7,0 nm;
- a corrente elétrica total I através da membrana de um neurônio do cérebro humano, devido à bomba de sódio-potássio.

Note e adote:

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

A bomba de sódio-potássio em um neurônio do cérebro humano é constituída por um milhão de moléculas de proteínas e cada uma delas transporta, por segundo, 210 Na^+ para fora e 140 K^+ para dentro da célula.

$$\text{Carga do elétron} = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Questão 7

Em uma bancada de laboratório encontram-se 4 frascos, numrados de 1 a 4. Cada um deles contém apenas uma das quatro soluções aquosas das seguintes substâncias: nitrato de prata (AgNO_3), cloreto férrico (FeCl_3), carbonato de sódio (Na_2CO_3) e ácido clorídrico (HCl), não necessariamente na ordem apresentada. Um estudante, com o objetivo de descobrir o conteúdo de cada frasco, realizou alguns experimentos no laboratório de química, à temperatura ambiente, e verificou que:

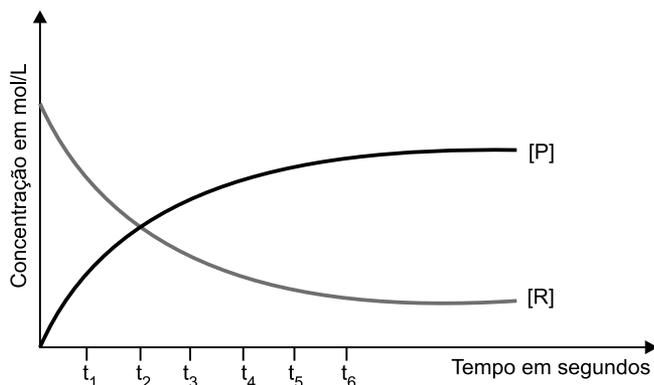
- A substância contida no frasco 1 reagiu com a substância contida no frasco 4, produzindo efervescência.
- A substância contida no frasco 1 não reagiu com a substância contida no frasco 3.

Associe as soluções em cada frasco. Escreva as equações químicas que ocorrem? Quando os frascos são misturados.

Questão 8



O gráfico a seguir representa o estudo cinético de uma reação $R \rightarrow P$.



Sabendo-se que o consumo do reagente se dá conforme a equação $[R] = 1/t$, e a formação do produto pela equação $[P] = 1 - 1/t$, com t , o tempo, em segundos,

- determine o instante, em segundos, em que a concentração dos reagentes é igual à dos produtos;
- represente o gráfico do estudo cinético após a adição de um catalisador.

Questão 9



A técnica de aplicação de fertilizantes líquidos em lavouras tem sido cada vez mais utilizada pelos agricultores. Os fertilizantes são vendidos na forma de soluções concentradas que contêm diferentes composições de nutrientes, e são formuladas e diluídas pelo agricultor, de acordo com a lavoura a ser tratada.

A tabela a seguir apresenta dados encontrados nos rótulos de dois frascos de fertilizantes líquidos concentrados de duas marcas diferentes.

Elemento	Frasco I	Frasco II
Nitrogênio	100 g/L	0 g/L
Potássio	70 g/L	10 g/L
Fósforo	30 g/L	80 g/L

Para tratar uma lavoura de morangos um agricultor necessita preparar 100 litros de uma solução diluída de fertilizante utilizando uma combinação dos frascos I e II. Em função das características do solo, a concentração final da solução deve ser ajustada de forma a conter 0,1g/L de potássio e 0,1g/L de nitrogênio.

Calcule a concentração, em g/L, de fósforo presente na solução de fertilizante usada no tratamento da lavoura de morangos.

Questão 10



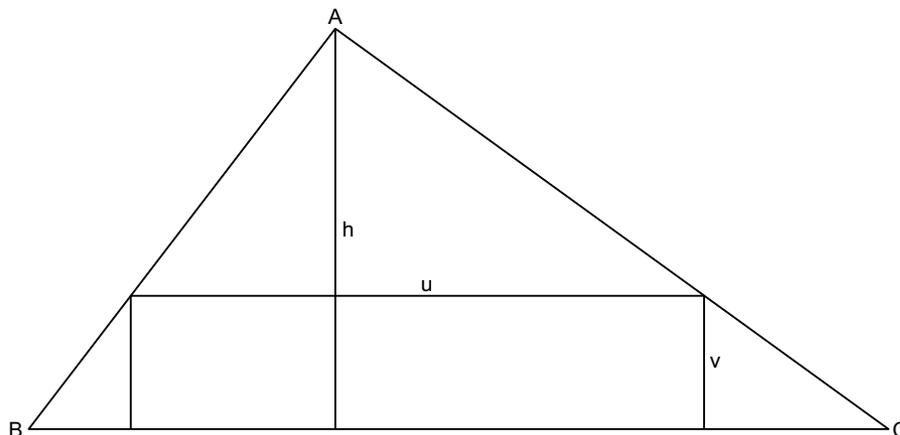
(FGV) – A raiz da equação $3^{x-1} + 4 \cdot 3^x + 3^{x+1} = 22\sqrt{3}$ é um número

- inteiro positivo.
- inteiro negativo.
- irracional.
- racional positivo não inteiro.
- racional negativo não inteiro.

Justifique, por escrito, a resposta dada.

Questão 11

(PUC-RIO) – Considere o triângulo retângulo de catetos $\overline{AB} = 6$ e $\overline{AC} = 8$ indicado na figura.

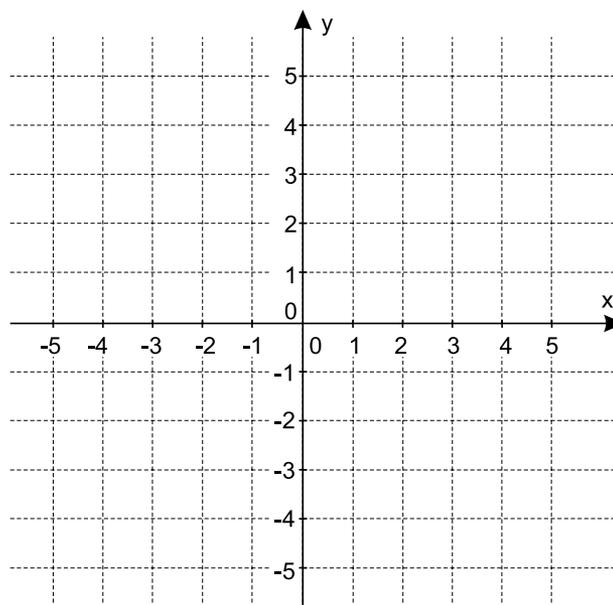


- Calcule a altura h do triângulo **ABC**, relativa à hipotenusa.
- Sejam u e v os lados de um retângulo inscrito no triângulo como na figura, ou seja, com um lado contido na hipotenusa, e os outros dois vértices pertencentes aos catetos. Calcule u em função de v .
- Quando v varia de 0 a h , quais são os possíveis valores da área do retângulo?

Questão 12

(UNICAMP) – Considere a função $f(x) = |2x - 4| + x - 5$, definida para todo número real x .

- Esboce o gráfico de $y = f(x)$ no plano cartesiano para $-4 \leq x \leq 4$.



- Determine os valores dos números reais a e b para os quais a equação $\log_a(x + b) = f(x)$ admite como soluções $x_1 = -1$ e $x_2 = 6$.

