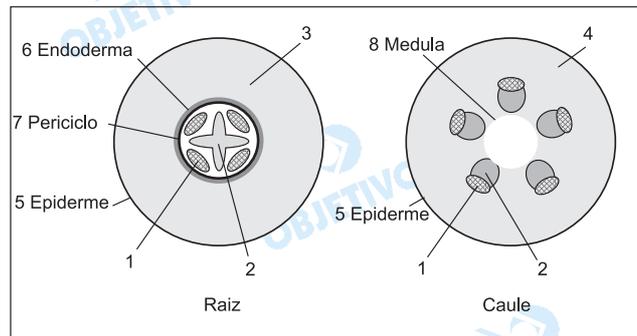


1

Os esquemas representam cortes transversais de regiões jovens de uma raiz e de um caule de uma planta angiosperma. Alguns tecidos estão identificados por um número e pelo nome, enquanto outros estão indicados apenas por números.



Com base nesses esquemas, indique o número correspondente ao tecido

- responsável pela condução da seiva bruta.
- responsável pela condução da seiva elaborada.
- constituído principalmente por células mortas, das quais restaram apenas as paredes celulares.
- responsável pela formação dos pêlos absorventes da raiz.

Resolução

- 2 – Xilema é o tecido que transporta seiva bruta.
- 1 – Floema é o tecido que transporta seiva elaborada.
- 2 – Xilema é formado por células mortas.
- 5 – Os pêlos absorventes radiculares originam-se da epiderme.

2

Considere o coração dos vertebrados.

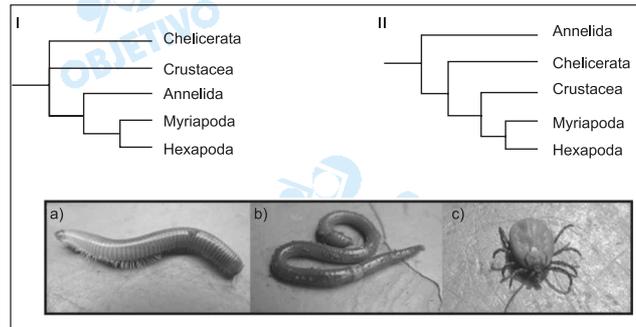
- Que característica do coração dos mamíferos impede a mistura do sangue venoso e arterial?
- Que outros vertebrados possuem coração com essa estrutura?
- Por quais câmaras cardíacas o sangue desses animais passa desde que sai dos pulmões até seu retorno a esses mesmos órgãos?

Resolução

- Septo muscular separando totalmente o ventrículo direito do esquerdo, como também a separação completa dos átrios direito e esquerdo.
- Aves e répteis crocodilianos.
- Veias pulmonares → átrio esquerdo → ventrículo esquerdo → artéria aorta → tecidos do corpo → veias cavas → átrio direito → ventrículo direito → artéria pulmonar.

3

A seguir são mostradas duas propostas de árvores filogenéticas (I e II) para diversos grupos de animais invertebrados e fotos de animais (a, b, c), pertencentes a alguns desses grupos.



- Indique em qual das árvores os animais das fotos **a** e **b** são mais proximamente aparentados sob o ponto de vista evolutivo. Justifique sua resposta.
- Cite um outro animal incluído no grupo taxonômico, mostrado nas árvores, ao qual pertence o animal da foto **c**.
- Quanto ao modo de respiração, qual dos três animais (**a**, **b**, **c**) apresenta **menor** adaptação à vida em terra firme? Por quê?

Resolução

- Analisando as árvores filogenéticas (I e II) apresentadas, o animal **a** (piolho-de-cobra, que é Myriapoda) estaria mais proximamente aparentado ao animal **b** (minhoca, que é Annelida) na árvore I, porque o ancestral comum estaria mais próximo.
- O animal **c** (ácaro) é Chelicerata. São outros exemplos: aranhas e escorpiões.
- O animal **b** (minhoca), porque apresenta respiração cutânea, necessitando manter a pele sempre úmida para facilitar as trocas gasosas. O piolho-de-cobra e o ácaro apresentam um exoesqueleto que protege contra a dessecação.

4

As bactérias podem vencer a barreira da pele, por exemplo num ferimento, e entrar em nosso corpo. O sistema imunitário age para combatê-las.

- Nesse combate, uma reação inicial inespecífica é efetuada por células do sangue. Indique o processo que leva à destruição do patógeno bem como as células que o realizam.
- Indique a reação de combate que é específica para cada agente infeccioso e as células diretamente responsáveis por esse tipo de resposta.

Resolução

- O processo é a fagocitose, e as células que o realizam são os neutrófilos.
- A reação é a produção de anticorpos, e as células diretamente responsáveis são os linfócitos.

5

Uma célula somática, em início de interfase, com quantidade de DNA nuclear igual a X , foi colocada em cultura para multiplicar-se. Considere que todas as células resultantes se duplicaram sincronicamente e que não houve morte celular.

- Indique a quantidade total de DNA nuclear ao final da 1ª, da 2ª e da 3ª divisões mitóticas.
- Indique a quantidade de DNA por célula na fase inicial de cada mitose.

Resolução

- No final da 1ª divisão, teremos duas células filhas e uma quantidade total de $2x$ de DNA, sendo X a quantidade encontrada no núcleo de cada célula.
No final da 2ª divisão, teremos quatro células filhas e um total de $4x$ de DNA, sendo X a quantidade de cada célula.
No final da 3ª divisão, teremos oito células filhas e um total de $8x$ de DNA, sendo X a quantidade de cada célula.*
- Na prófase da 1ª, da 2ª e da 3ª divisões, a quantidade de DNA será sempre igual a $2x$.*

6

Foram realizados cruzamentos entre uma linhagem pura de plantas de ervilha com flores púrpuras e grãos de pólen longos e outra linhagem pura, com flores vermelhas e grãos de pólen redondos. Todas as plantas produzidas tinham flores púrpuras e grãos de pólen longos. Cruzando-se essas plantas heterozigóticas com plantas da linhagem pura de flores vermelhas e grãos de pólen redondos, foram obtidas 160 plantas:

- 62 com flores púrpuras e grãos de pólen longos,
- 66 com flores vermelhas e grãos de pólen redondos,
- 17 com flores púrpuras e grãos de pólen redondos,
- 15 com flores vermelhas e grãos de pólen longos.

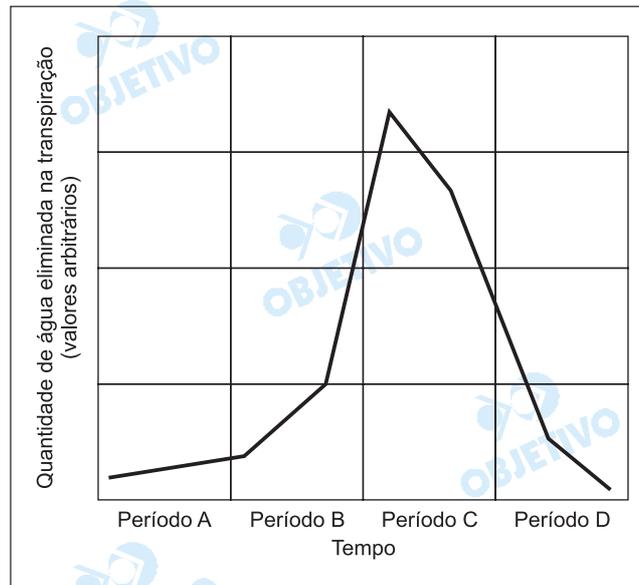
Essas frequências fenotípicas obtidas não estão de acordo com o esperado, considerando-se a Segunda Lei de Mendel (Lei da Segregação Independente).

- De acordo com a Segunda Lei de Mendel, quais são as frequências esperadas para os fenótipos?
- Explique a razão das diferenças entre as frequências esperadas e as observadas.

Resolução

- 40 com flores púrpuras e grãos de pólen longos.
40 com flores vermelhas e grãos de pólen redondos.
40 com flores púrpuras e grãos de pólen redondos.
40 com flores vermelhas e grãos de pólen longos.*
- As diferenças acontecem porque os genes determinantes da cor das flores e da forma dos grãos de pólen estão ligados, ou seja, situados no mesmo cromossomo.*

O gráfico abaixo indica a transpiração de uma árvore, num ambiente em que a temperatura permaneceu em torno dos 20°C, num ciclo de 24 horas.



- Em que período (A, B, C ou D) a absorção de água, pela planta, é a menor?
- Em que período ocorre a abertura máxima dos estômatos?
- Como a concentração de gás carbônico afeta a abertura dos estômatos?
- Como a luminosidade afeta a abertura dos estômatos?

Resolução

- Período A.*
- Período C.*
- Baixa concentração de CO_2 promove a abertura estomática e a alta concentração, o fechamento.*
- Baixa luminosidade provoca o fechamento estomático e a alta luminosidade, a abertura.*

Num campo, vivem gafanhotos que se alimentam de plantas e servem de alimento para passarinhos. Estes são predados por gaviões. Essas quatro populações se mantiveram em números estáveis nas últimas gerações.

- Qual é o nível trófico de cada uma dessas populações?
- Explique de que modo a população de plantas poderá ser afetada se muitos gaviões imigrarem para esse campo.
- Qual é a trajetória dos átomos de carbono que constituem as proteínas dos gaviões desde sua origem inorgânica?
- Qual é o papel das bactérias na introdução do nitrogênio nessa cadeia alimentar?

Resolução

- Planta – nível dos produtores.
Gafanhoto – nível dos consumidores primários (herbívoros).
Passarinhos – nível dos consumidores secundários (carnívoros).
Gaviões – nível dos consumidores terciários (carnívoros).*
- A imigração de gaviões provoca aumento na população desses carnívoros, o que levará à redução no tamanho populacional de passarinhos, fato que acarretará o aumento da população de gafanhotos e a conseqüente **redução populacional das plantas**.*
- $CO_2 \rightarrow$ compostos \rightarrow substâncias \rightarrow proteínas
orgânicos orgânicas de
vegetais gafanhotos
de passarinhos \rightarrow proteínas de gaviões*
- As bactérias atuam na*
 - decomposição de matéria nitrogenada morta até a formação de amônia, que será oxidada para dar origem a nitratos que, por sua vez, serão absorvidos pelas raízes das plantas.*
 - fixação do nitrogênio da atmosfera, transformando-o em nitratos aproveitados pelos vegetais.*

Abaixo está representada a seqüência dos 13 primeiros pares de nucleotídios da região codificadora de um gene.

--- **A T G** A G T T G G C C T G ---

--- **T A C** T C A A C C G G A C ---

A primeira trinca de pares de bases nitrogenadas à esquerda, destacada em negrito, corresponde ao aminoácido metionina.

A tabela a seguir mostra alguns códons do RNA mensageiro e os aminoácidos codificados por cada um deles.

Códon do RNAm	Aminoácido
ACC	treonina
AGU	serina
AUG	metionina
CCU	prolina
CUG	leucina
GAC	ácido aspártico
GGC	glicina
UCA	serina
UGG	triptofano

- Escreva a seqüência de bases nitrogenadas do RNA mensageiro, transcrito a partir desse segmento de DNA.
- Utilizando a tabela de código genético fornecida, indique a seqüência dos três aminoácidos seguintes à metionina, no polipeptídeo codificado por esse gene.
- Qual seria a seqüência dos três primeiros aminoácidos de um polipeptídeo codificado por um alelo mutante desse gene, originado pela perda do sexto par de nucleotídios (ou seja, a deleção do par de bases T=A)?

Resolução

- O RNAm transcrito a partir do segmento de DNA é ...AUG AGU UGG CCU G
- A seqüência dos aminoácidos do polipeptídeo traduzido do RNAm, a partir do aminoácido metionina será: serina – triptofano – prolina
- A nova seqüência de aminoácidos do polipeptídeo, após a mutação, será: metionina – serina – glicina.

Devido ao aparecimento de uma barreira geográfica, duas populações de uma mesma espécie ficaram isoladas por milhares de anos, tornando-se morfologicamente distintas.

- a) Explique sucintamente como as duas populações podem ter-se tornado morfologicamente distintas no decorrer do tempo.
- b) No caso de as duas populações voltarem a entrar em contato, pelo desaparecimento da barreira geográfica, o que indicaria que houve especiação?

Resolução

- a) *As diferenças morfológicas observadas nas populações isoladas geograficamente devem-se à seleção natural diferencial atuando sobre as variações produzidas por mutações e recombinações gênicas.*
- b) *A formação de novas espécies é determinada pelo **isolamento reprodutivo**, fenômeno que interrompe o fluxo gênico entre as populações.*

Comentário de Biologia

Prova elogiável com questões claras e objetivas, enfocando tópicos fundamentais e importantes da matéria.

