

Test

Vážení študenti,

tešíme sa, že ste sa rozhodli zapojiť do riešenia školského kola Biologickej olympiády.

V tomto teste Vás čaká spolu 30 úloh a ide najmä o otázky, v ktorých treba vybrať správne odpovede. Pri tomto type otázok označte správne odpovede krížikom do príslušného políčka odpovedového hárku. Vždy môže byť správna jedna alebo viac odpovedí, pokiaľ nie je pri úlohe uvedené, že správna je len jedna odpoveď. Výnimočne sa vyskytnú aj úlohy typu, kde treba odpovedať inak – v takomto prípade sú pokyny uvedené v úlohe. Na riešenie testu máte **60 minút**, maximálny počet bodov je 40. **Všetky odpovede vpisujte do odpovedového hárku.**

Nenechajte sa odradiť, ak na Vás budú úlohy pôsobiť náročne. Aj keď je pre Vás téma otázky úplne nová a nič o nej nevíete, skúste sa nad odpoveďou logicky zamyslieť a využiť informácie, ktoré sa dozvíete v zadaní.

Po skončení školského kola Vás radi privítame v spoločnej diskusii o úlohách na platforme Discord, na serveri "Biologická olympiáda". Link nájdete v autorských riešeniach.

Prajeme Vám veľa zdaru!

Autorský kolektív BiO

BIOLÓGIA BUNKY

1. Selektívna permeabilita bunkovej membrány umožňuje kontrolovaný prechod molekúl do vnútra bunky, čím zabezpečuje homeostázu vnútorného prostredia. Niektoré molekuly sú však schopné rozpúšťať sa vo fosfolipidovej dvojvrstve, čím je umožnený ich voľný prechod z a do vnútra bunky. Ktoré molekuly sú schopné takéhoto prechodu bunkovou membránou?

- I. Na^+
 - II. aminokyseliny
 - III. glukóza
 - IV. CO_2
 - V. O_2
 - VI. K^+
- A. IV, V sú správne
B. I, VI sú správne
C. I, IV, V, VI sú správne
D. II, III sú správne

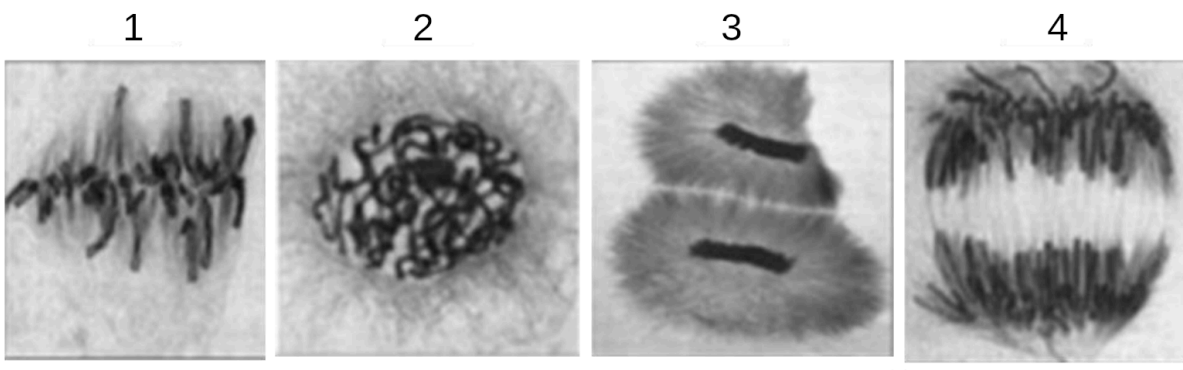
2. Označte správne tvrdenia o ribozómoch:

- A. prokaryotické a eukaryotické ribozómy majú totožnú štruktúru
- B. pozostávajú z ribozomálnej DNA a ribozomálnych proteínov
- C. nachádzajú sa v cytosole, mitochondriách, plastidoch a Golgiho aparáte
- D. eukaryotická translácia začína naviazaním malej podjednotky ribozómu na tRNA nesúcu metionín

3. Charakteristickou črtou živých systémov, a teda aj bunky, sú rôzne druhy biologického pohybu. Za pohyb a mechanickú oporu bunky zodpovedajú najmä jednotlivé zložky cytoskeletu. Ktoré z nasledujúcich tvrdení popisujú správne funkciu cytoskeletu?

- A. Počas mitózy a meiózy umožňuje správne rozdelenie chromozómov k jednotlivým pólom materskej bunky.
- B. V priebehu celého bunkového cyklu, ale najmä pri delení bunky zabezpečuje pohyb jednotlivých bunkových organel.
- C. V priebehu proteosyntézy zabezpečuje pohyb ribozómov po mRNA.
- D. Napomáha meniť tvar buniek, ktoré sú schopné výrazne sa deformovať (napr. améby).

4. Obrázky nižšie znázorňujú fázy bunkového delenia. Označte možnosti, ktoré správne priradujú názov fázy k obrázku:



- A. 1 - metafáza
- B. 2 - profáza
- C. 3 - telofáza
- D. 4 - anafáza

5. Kvasinky sú jednobunkové huby, ktoré dokážu získavať energiu prostredníctvom kvasenia (anaeróbnej glykolýzy) alebo prostredníctvom oxidatívnej fosforylácie. Existujú kvasinkové mutanty (kvasinky, ktoré nesú nejaké zmeny – mutácie – vo svojej DNA), ktoré vôbec nerastú na médiách s obsahom cukrov, ktoré sa nedajú skvasiť, a na bežných médiách s obsahom glukózy vytvárajú malé (tzv. petite) kolónie. Ktoré z nasledujúcich tvrdení môžu platiť o týchto petite mutantoch u kvasiniek?

- A. Majú poškodenú oxidatívnu fosforyláciu.
- B. Na bežných médiách dokážu vyprodukovať menej energie než normálne kvasinky.
- C. Úplne stratili jadrovú DNA.
- D. Energiu získavajú výlučne kvasením.

6. Koľko rôznych možných sekvencií môže mať peptid s dĺžkou 5 aminokyselín?

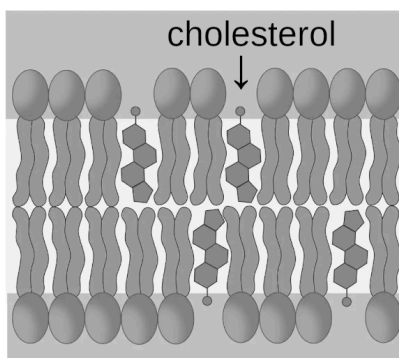
- A. 3,2 milióna
- B. 32000
- C. 20
- D. 5^{20}

7. V procese vývinu mnohobunkového organizmu dochádza k procesu diferenciácie.

Označte správne tvrdenia, ktoré platia pre diferenciáciu u živočíchov:

- A. Zygoty rôznych druhov organizmov majú rovnakú DNA; či sa zygota vyvinie v dospelého jedinca jedného alebo iného druhu záleží iba od toho, ktoré gény sa prejaví.
- B. Diferencované bunky sa môžu dediferencovať a dať vzniknúť iným bunkovým typom, ako sú ony samy.
- C. Bunky diferencované na rôzne bunkové typy sa navzájom líšia v DNA.
- D. Z akejkoľvek bunky tela dospelého organizmu je možné zrekonštruovať dospelého jedinca procesmi genetického inžinierstva.

8. Lipidy tvoriace biologické membrány sa navzájom líšia v teplote topenia - v dôsledku toho majú membrány s rôznym zložením rôznu fluiditu (tekutosť v rámci membrány). Fluiditu membrán významne ovplyvňuje obsah nasýtených a nenasýtených mastných kyselín, a to, či obsahujú steroly (napr. cholesterol - viď obrázok). (Pozn.: nenasýtené mastné kyseliny sú zastúpené viac u rastlín než v živočíšnych bunkách.)



Označte správne odpovede:

- A. Prítomnosť nenasýtených mastných kyselín zvyšuje fluiditu membrán.
- B. Cholesterol pri nízkych teplotách zabraňuje tuhnutiu membrány, pretože zabraňuje tesnému naskladaniu mastných kyselín v membráne.
- C. Cholesterol je typickou súčasťou rastlinných membrán.
- D. Steroly sa nevyskytujú v potrave a živočíchy si ich musia syntetizovať v plnej miere.

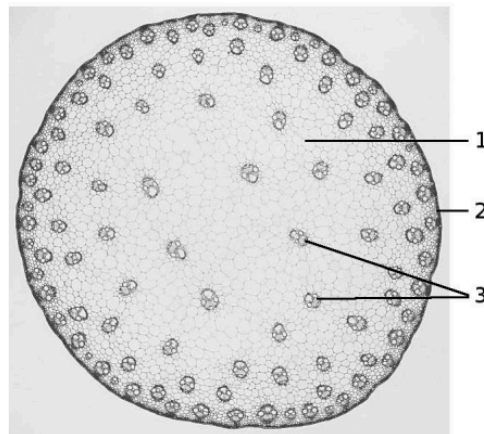
ANATÓMIA A FYZIOLOGIA RASTLÍN

9. V rastlinách sa nachádzajú meristematické pletivá, ktorých bunky si zachovávajú schopnosť delenia. Príkladom meristematického pletiva je kambium.

Označte, ktoré tvrdenia sú správne:

- A. Kambium na priečnom reze stonky nájdeme medzi xylémovou (drevnou) a floémovou (lykovou) časťou cievnych zväzkov.
- B. Činnosťou kambia u smreku vznikajú cievice.
- C. Kambium by sme našli v stonke jednoklíčnolistových rastlín, napríklad u rastlín z čeľade lipnicovité (*Poaceae*).
- D. Kambium sa nachádza hlavne v rastových vrcholoch koreňa a stonky.

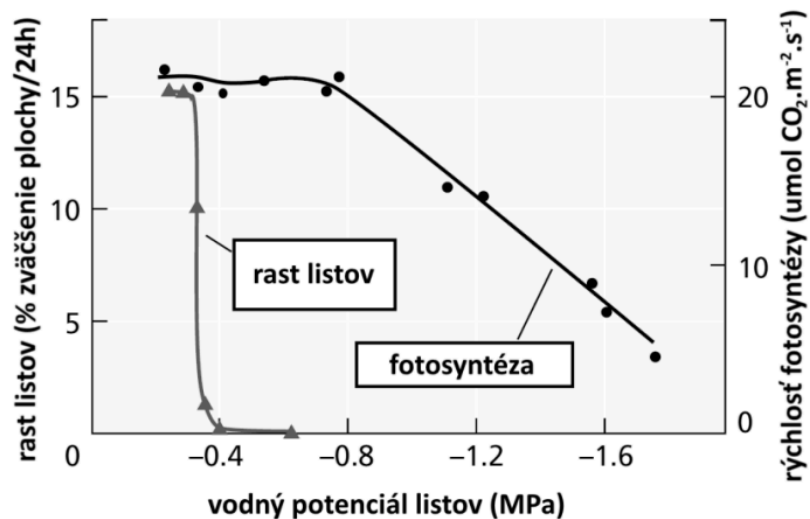
10. Prezrite si mikroskopickú fotografiu priečného rezu orgánom neznámej rastliny. Všimnite si štruktúry označené číslom 1-3.



Označte správne tvrdenia:

- A. Ide o rez koreňom jednoklíčnolistovej rastliny.
- B. Číslom 1 sú označené parenchymatické bunky.
- C. Zo štruktúry označenej číslom 2 vznikajú koreňové vlásky.
- D. Číslom 3 sú označené cievne zväzky.

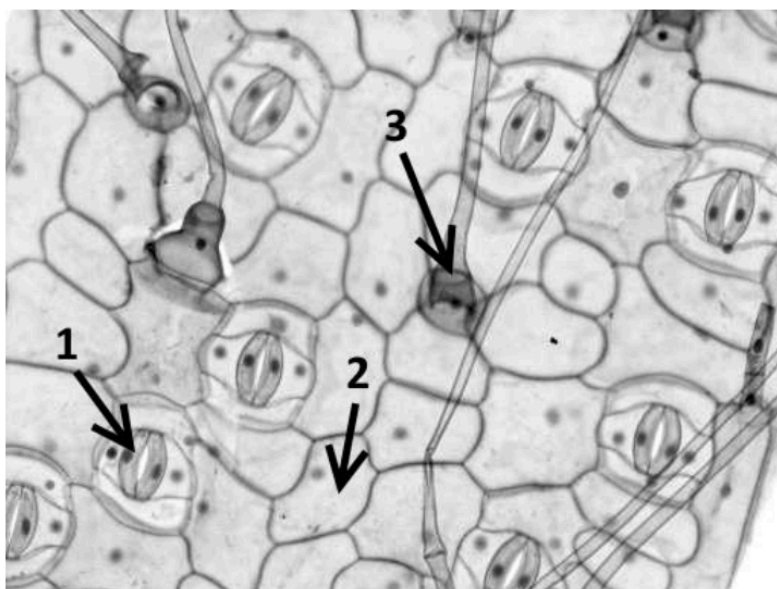
11. Na obrázku vidíte výsledky experimentu, ktorý testoval, ako sa v závislosti od vodného potenciálu listov slnečnice (*Helianthus annuus*) mení rýchlosť ich rastu a rýchlosť fotosyntézy. Pri nedostatku vody klesá vodný potenciál listov.



Ktoré z nasledujúcich tvrdení sú podporené výsledkami experimentu?

- A. Mierny stres suchom (vodný potenciál v rozmedzí -0.4 až -0.8 MPa) nemá vplyv na rýchlosť fotosyntézy, ale znižuje rast listov.
- B. Pri nedostatku vody sa listová plocha zmenšuje.
- C. Rýchlosť fotosyntézy je citlivejším indikátorom nedostatku vody než rast listov.
- D. Rýchlosť fotosyntézy rastliny závisí od dostupnosti vody.

12. Na obrázku vidíte mikroskopickú fotografiu listovej pokožky pakostu (*Geranium sp.*), ktorá sa skladá z troch typov buniek (označené 1 – 3).



Označte pravdivé tvrdenia:

- A. Bunky typu 1 obsahujú chloroplasty.
- B. Transport draselných katiónov do buniek typu 1 reguluje transpiráciu.
- C. Bunky typu 2 predstavujú hlavné fotosyntetické pletivo listu.
- D. Bunky typu 3 sú dôležité pre príjem vody rastlinou.

13. Drevná časť cievnych zväzkov (xylém) zodpovedá za transport vody a roztokov minerálnych látok do listov, zatiaľ čo lyková časť (floém) prepravuje asimilované látky. Vyberte, ktoré látky z nasledujúcich budú prepravované xylémom:

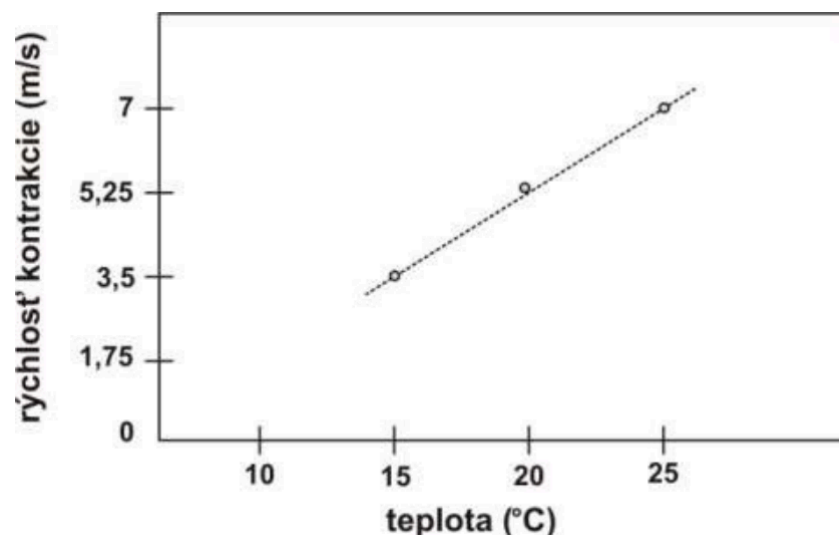
- A. sacharóza
- B. škrob
- C. ióny draslíka prijaté z pôdy
- D. stopové prvky

14. V evolúcii rastlín došlo k premene (metamorfóze) orgánov. Metamorfované orgány sú adaptáciou rastlín na podmienky prostredia, v ktorom žijú. Vyberte, ktoré z nasledujúcich štruktúr vznikli premenou listu:

- A. cibuľa cibule kuchynskej (*Allium cepa*)
- B. podzemok kosatca sibírskeho (*Iris sibirica*)
- C. tŕne opuncie (*Opuntia sp.*)
- D. poplavy jahody obyčajnej (*Fragaria vesca*)

FYZIOLÓGIA ŽIVOČÍCHOV A ČLOVEKA A ETOLÓGIA

15. Rýchlosť väčšiny fyziologických procesov je ovplyvnená teplotou – v určitom teplotnom rozmedzí sa ich rýchlosť so zvyšovaním teploty zvyšuje. Citlivosť jednotlivých reakcií voči zmenám teploty môžeme vyjadriť pomocou faktora Q_{10} , ktorý je podielom rýchlosti daného procesu pri určitej teplote (RT) a pri teplote o $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ nižšej (RT_{-10}), čiže $Q_{10} = RT / RT_{-10}$. Ak má napríklad nejaký proces $Q_{10} = 3$, bude tento proces prebiehať trikrát rýchlejšie ak sa teplota zvýši o $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na grafe nižšie vidíte výsledky merania rýchlosti kontrakcie iliofibulárneho svalu u jašterice *Dipsosaurus dorsalis*. Aký je Q_{10} pre rýchlosť kontrakcie tohto svalu?



- A. $Q_{10} = 2$
- B. $Q_{10} = 0,5$
- C. $Q_{10} = 4$
- D. $Q_{10} = 0,25$

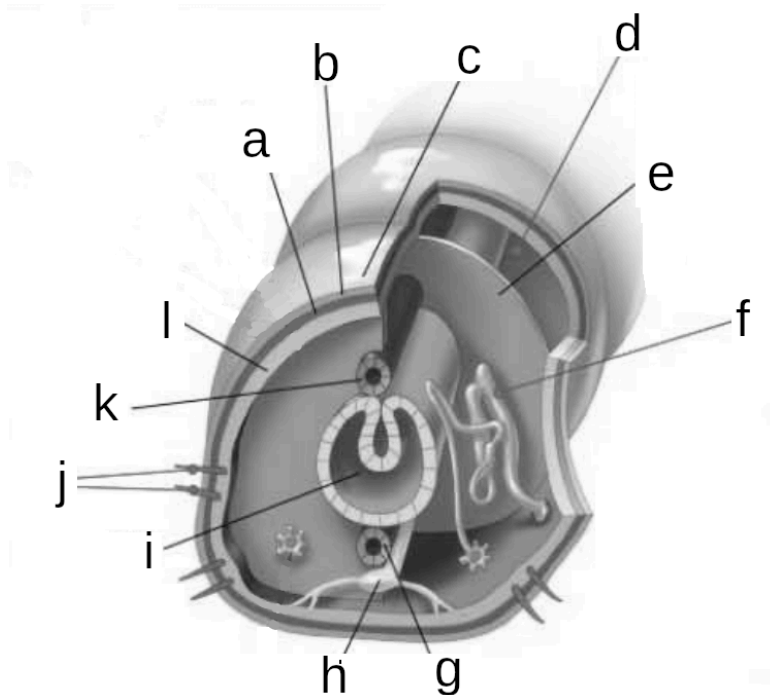
16. Medzi podmienené reflexy môžeme zaradiť:

- A. vylučovanie žalúdočnej šťavy po zaznení signálu zvončeka
- B. kýchnutie pri vdýchnutí čierneho korenia
- C. odtiahnutie ruky od horiaceho horúceho sporáka
- D. u psov značkovanie teritória močom

17. Ktoré enzýmy sa nachádzajú v žalúdočnej šťave? Označte možnosti, ktoré správne uvádzajú názov enzýmu aj jeho funkciu.

- A. pepsín štiepiaci tuky na glycerol a mastné kyseliny
- B. trypsín štiepiaci bielkoviny
- C. chymozín zrážajúci mliečne bielkoviny
- D. lipázu štiepiacu tuky na glycerol a mastné kyseliny

18. Na obrázku je prierez tela dážďovky. Označte, ktoré možnosti priradenia písmen a termínov sú správne.

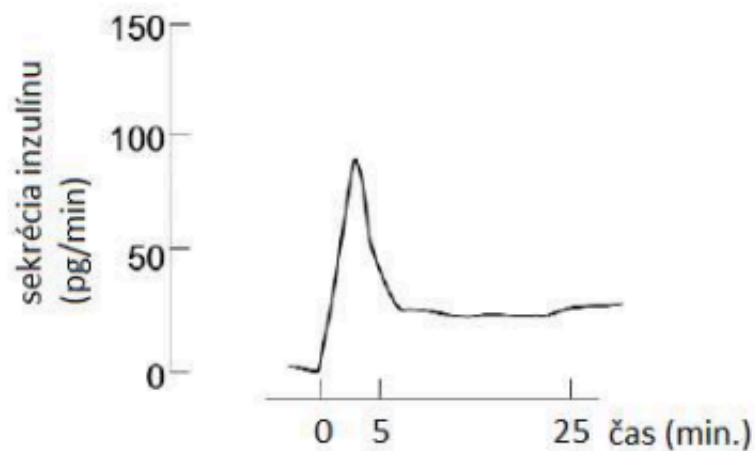


- A. a: okružná svalovina, b: rizoderma, c: kutikula
- B. d: blastocél, e: septum, f: metanefrídie
- C. g: brušná cieva, h: nervová páska, i: črevo
- D. j: brvy, k: nervová páska, l: pozdĺžna svalovina

19. Žlč je tekutina, ktorá zohráva dôležitú úlohu v trávení. Ktoré z nasledujúcich tvrdení sú pravdivé?

- A. Žlč sa tvorí v pankrease (podžalúdkovej žľaze), ale je skladovaná v žlčníku.
- B. Žlč obsahuje tráviaci enzým trypsín, ktorý je dôležitý pre trávenie proteínov.
- C. Žlč obsahuje soli, ktoré napomáhajú tráveniu tukov.
- D. Žlč obsahuje pigmenty, ktoré vznikajú pri rozpade červených krviniek.

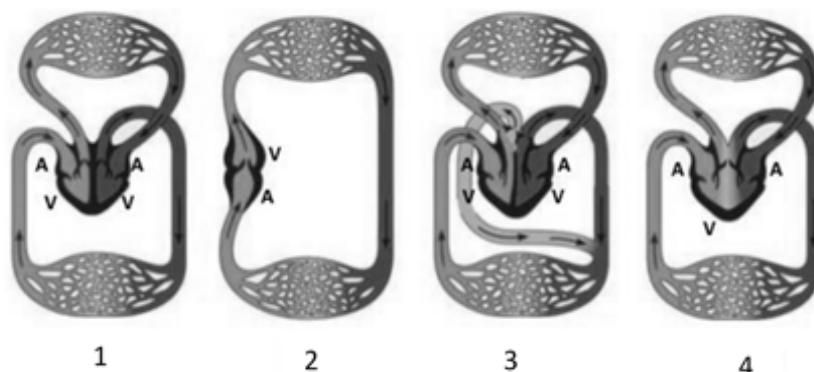
20. Inzulín je hormón dôležitý pre reguláciu hladiny glukózy v krvi produkovaný β -bunkami. Na grafe je znázornený priebeh sekrécie inzulínu po jednorazovom vystavení týchto buniek zvýšenej koncentrácii glukózy v čase 0.



Ktoré z nasledujúcich tvrdení sú pravdivé? Rozhodnite na základe experimentu a vašich vedomostí.

- A. β -bunky je možné pozorovať v histologickom preparáte pripraveného z tkanív drene nadobličiek.
- B. Inzulín stimuluje v telových bunkách príjem glukózy, a tak dochádza k zníženiu hladiny glukózy v krvi.
- C. V experimente ihneď po ovplyvnení glukózou došlo k výraznému zvýšeniu sekrécie inzulínu β -bunkami. Po piatej minúte sa hladina sekretovaného inzulínu vrátila do pôvodného stavu.
- D. V experimente po ovplyvnení glukózou bola u β -buniek pozorovaná zvýšená sekrécia inzulínu po dobu minimálne 25 minút.

21. Na obrázku sú znázornené typy obehových sústav u stavovcov označené číslami 1 – 4. (A = Predsieň, V = komora)



Vyberte správne tvrdenia:

- A. Vrabec domový (*Passer domesticus*) má obehový systém označený číslom 1.
- B. U obehovej sústavy označenej číslom 2 srdcom preteká okysličená krv.
- C. Ropucha bradavičnatá (*Bufo bufo*) má obehový systém označený číslom 3.
- D. Jašterica zelená (*Lacerta viridis*) má obehový systém označený číslom 4.

22. Rôzne orgány sú zvnútra vystlané rôznym typom epitelu podľa toho, akú funkciu má daný orgán plniť:

1. Na namáhaných miestach sa spravidla nachádza viacvrstvový dlaždicový epitel.
2. Cylindrický epitel s mikrokľmi tvorenými cytoplazmatickou membránou je prispôsobený na absorpciu veľkého množstva látok.
3. Cylindrický epitel s pohyblivými riasinkami slúži na posun sekrétu, ktorý sa nachádza na jeho povrchu.
4. Plochý jednovrstvový epitel sa nachádza na miestach, kde je potrebná veľmi rýchla difúzia rôznych látok.

Pre každý z nasledujúcich orgánov vyberte jeden typ epitelu (1 až 4), ktorý by ste v ňom očakávali a číslo napíšte do odpovedového háčku.

- A. Tenké črevo
- B. Ústna dutina
- C. Priedušnica
- D. Krvné kapiláry

23. Fixný vzorec správania (fixed action pattern – FAP) je príkladom vysoko stereotypného správania, ktoré je do veľkej miery podmienené geneticky a živočích sa ho nemusia učiť. Ak je FAP spustený, prebehne vždy celá sekvencia daného správania. Zistilo sa, že fixným vzorcom správania je aj snovanie kokónu u samice pavúka *Cupiennius salei*. Počas natáčania tohto správania si etológovia všimli, že samici vplyvom tepla zo svetelného zdroja zaschli otvory snovacích bradavíc. Čo sa stalo ďalej?

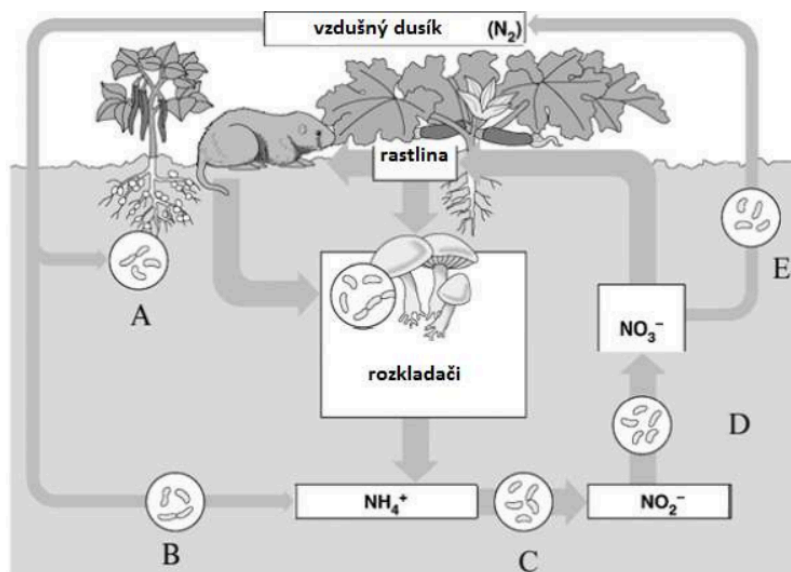
- A. Samica prestala stavať kokón a skonzumovala ho.
- B. Samica začala prejavovať známky agresívneho správania a prestala so stavbou kokónu.
- C. Samica prerušila stavbu kokónu a urýchlene doň nakládla vajíčka aj napriek tomu, že nebol dokončený.
- D. Samica pokračovala v stavbe kokónu naprázdno.

EKOLÓGIA

24. Bióm tropických dažďových pralesov sa nachádza v rovníkových oblastiach Zeme. Z nasledujúcich tvrdení vyberte tie, ktoré tento bióm charakterizujú:

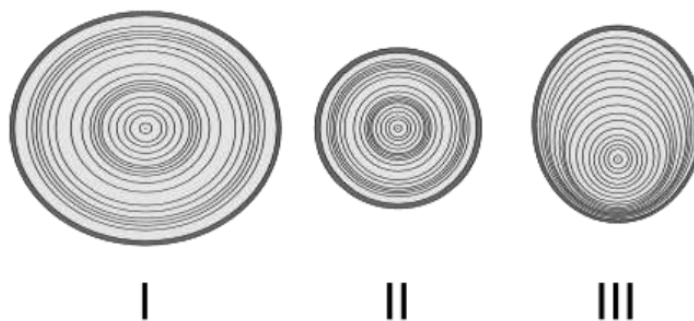
- A. Pre tento bióm sú typické výrazné sezónne rozdiely v teplote.
- B. Biodiverzita živočíchov je vyššia než v akomkoľvek inom terestrickom bióme.
- C. Tento bióm má vysokú primárnu produkciu, ale obsah organických látok a humusu v pôde je veľmi nízky.
- D. V tomto bióme dominujú ihličnaté stromy (napr. borovica, jedľa, smrek).

25. Nasledujúci obrázok znázorňuje cyklus dusíka. Ktoré z nasledujúcich tvrdení sú pravdivé?



- A. Organizmus A je baktéria žijúca v koreňových hľúzkach rastlín čeľade bôbovité (*Fabaceae*), ktorá zabezpečuje premenu vzdušného dusíku na amoniak využiteľný rastlinami.
- B. Organizmy B a C vykonávajú redukciu dusíku, resp. zlúčenín dusíku.
- C. Reakcia, ktorú vykonáva organizmus D, je oxidácia.
- D. Organizmus E je denitrifikačná baktéria.

26. V dreve stromov mierneho pásma odrážajú letokruhy rôzne ekologické podmienky (priestorovo i časovo). Tri ihličnaté stromy rovnakého druhu boli spílené v rovnakej výške kmeňa v jednom roku. Rezy kmeňom na obrázku sú nakreslené v rovnakej mierke.



Na základe týchto rezov označte, ktoré tvrdenia sú správne:

- A. Stromy II a III pravdepodobne rástli v rovnakých ekologických podmienkach.
- B. Strom I bol pravdepodobne vystavený výraznejším odchýlkam ekologických podmienok medzi rokmi ako strom III.
- C. Stromy I a III musia pochádzať z rozdielnej zemepisnej šírky.
- D. Nesúmerný vzor stromu III môže byť v dôsledku konštantnej expozície na silný vietor, ktorý začal približne pred 10 rokmi.

27. Rozhodnite, ktoré z nasledujúcich tvrdení o hustote populácie sú pravdivé:

- A. Zvýšenie hustoty populácie u druhov, ktoré spoločne bránia hniezda, môže mať pozitívny vplyv na fitness jedincov.
- B. S rastúcou hustotou populácie sa vnútrodruhová konkurencia výlučne znižuje v dôsledku väčšej dostupnosti zdrojov.
- C. S rastúcou hustotou populácie sa môže zvyšovať fitness jedincov v dôsledku rýchlejšieho prenosu ochorení.
- D. Pri príliš nízkej hustote populácie môžu mať jedinci nízku fitness napríklad v dôsledku problémov s nájdením si partnera.

BIOSYSTEMATIKA

28. Stromy môžu patriť medzi nahosemenné a krytosemenné rastliny. Ktoré znaky sa vyskytujú výlučne u stromov patriacich medzi krytosemenné rastliny?

- A. cievice (tracheidy)
- B. kvet s kvetným obalom
- C. dvojité oplodnenie so vznikom triploidného endospermu
- D. peľ

29. Ostnatokožce (*Echinodermata*) sú skupinou organizmov so súborom nezvyčajných charakteristík. Vyberte, ktoré z nasledujúcich tvrdení správne charakterizujú tento kmeň:

- A. Patria medzi prvoústovce.
- B. Ich larva je bilaterálne (dvojstranne) súmerná.
- C. Majú ambulakrálnu sústavu.
- D. Dospelé jedince majú chordu.

30. Hmyz predstavuje triedu s najväčším počtom popísaných druhov na Zemi a aj na našom území sa môžete stretnúť s množstvom jej zástupcov.

Nasledujúce rady hmyzu správne priradte k jednotlivým charakteristikám (1-4) a číslo napíšte do odpovedového hárku.

- A. chrobáky (*Coleoptera*)
 - B. dvojkřídlavce (*Diptera*)
 - C. šváby (*Blattodea*)
 - D. vši (*Phthiraptera*)
1. zadný pár krídel je zakrpatený, premenený na kyvadielka
 2. predný pár krídel premenený na tvrdé krovky, druhý pár krídel je blanitý
 3. nenáročné na výživu, vajíčka chránené v spoločnej schránke (ootéke)
 4. parazity, sekundárna strata oboch párov krídel

ODPOVEĎOVÝ HÁROK KATEGÓRIA B

otázka	A	B	C	D	body
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Spolu bodov:

MENO/ČÍSLO SÚŤAŽIACEHO:

otázka	A	B	C	D	body
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					