

Milí súťažiaci,

Nasledujúci test obsahuje 38 otázok (celkový čas 60 minút). Budete na ne odpovedať buď označením (X) správnych odpovedí v priloženej tabuľke (správnych môže byť aj viac odpovedí), prípadne doplnením stručnej odpovede na vyznačené miesto v tabuľke. Nepíšte do testu, hodnotia sa iba odpovede v tabuľke. Ak sa pomýlite, jasne označte správnu odpoveď.

Prajeme Vám veľa šťastia!

Slovenská komisia Biologickej olympiády

A. BIOLÓGIA BUNKY A MIKROBIOLÓGIA

1. Enzým je komplementárny, resp. má najvyššiu afinitu ku:

- A. substrátu, ktorý štiepi
- B. medziproduktu reakcie, resp. prechodnému stavu
- C. produktu reakcie

2. Prečo v živých organizmoch prevládajú D-cukry, L-aminokyseliny a ich opačné enantioméry nie?

3. Hoci sa kyslík nezúčastňuje citrátového cyklu priamo, tento cyklus funguje iba vtedy, keď je prítomný kyslík. Prečo?

- A. Kyslík je koncovým akceptorom elektrónov pri oxidačnej fosforylácii, a preto je potrebný na regeneráciu NAD^+ z NADH .
- B. NADH sa vytvára vo veľkých množstvách v oxidačných reakciách citrátového cyklu. V prípade neprítomnosti kyslíka dochádza k akumulácii NADH , ktorý alostericky inhibuje pyruvátdehydrogenázu a α -ketoglutarátdehydrogenázu.
- C. NADH sa netvorí v oxidačných reakciách citrátového cyklu. V prípade neprítomnosti kyslíka dochádza k akumulácii NADH , ktorý alostericky inhibuje pyruvátdehydrogenázu a α -ketoglutarátdehydrogenázu.
- D. NADH sa netvorí v oxidačných reakciách citrátového cyklu. V prípade neprítomnosti kyslíka nedochádza k akumulácii NADH , ktorý alostericky inhibuje pyruvátdehydrogenázu a α -ketoglutarátdehydrogenázu.
- E. NAD^+ je koncovým akceptorom elektrónov pri oxidačnej fosforylácii. Kyslík je potrebný na jeho regeneráciu na NADH .

4. Glykolýza, ako aj glukoneogenéza sú ireverzibilné, takže neexistuje žiadna termodynamická prekážka, aby tieto dva pochody prebiehali simultánne. Aký by bol výsledok, ak by obe metabolické cesty prebiehali súčasne? Čo určuje, aká metabolická cesta bude práve uprednostnená?
- Ak by obe metabolické cesty prebiehali súčasne a s rovnakou intenzitou, výsledkom premeny glukózy na pyruvát a späť na glukózu by bola hydrolýza štyroch ATP.
 - Ak by obe metabolické cesty prebiehali súčasne a s rovnakou intenzitou, výsledkom premeny glukózy na pyruvát a späť na glukózu by bola tvorba dvoch ATP a hydrolýza dvoch ATP, čiže energetický zisk by bol nulový.
 - Za fyziologických podmienok však tok metabolitov cez tieto metabolické cesty nie je rovnaký.
 - Za patologických podmienok však tok metabolitov cez tieto metabolické cesty nie je rovnaký.
5. Predpokladajme, že jednovláknová kružnicová DNA obsahujúca 30% A, 20% T, 15% C a 35% G slúži ako matrica pre syntézu komplementárneho reťazca DNA-polymerázou.
- Uvedte zloženie báz (% zastúpenie) komplementárneho vlákna:
 - Uvedte celkové zloženie báz výslednej dvojvláknovej DNA:
6. Nadšená šikovná účastníčka biologickej olympiády chcela študovať špecificky membránové proteíny len cytoplazmatickej membrány z bunkových lyzátov. Na tento účel použila erytrocyty. Prečo?
7. Daná je časť nukleotidovej sekvencie jedného reťazca dvojvláknovej DNA molekuly a zodpovedajúcej aminokyselinovej sekvencie. Tabuľka ukazuje časť genetického kódu.

Pozícia kodónu		a	b	c	d
DNA reťazec	5'.....	TTT	AAG	TTA	AGC3'
Polypeptid		Phe	Lys	Leu	Ser

Kodón	Aminokyselina
UUU	Phe
UUA	Leu
AAG	Lys
AGC	Ser

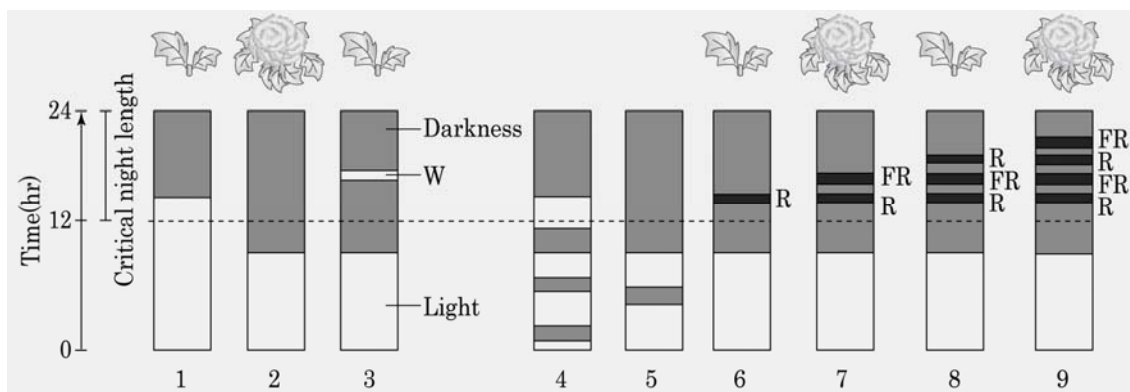
Ak je popis správny, zapíšte to značkou (x) v odpovedovej tabuľke a ak je nesprávny, nechajte prázdny rámček.

(Predpokladajme, že dĺžka DNA je rovnaká ako je dĺžka primárneho transkriptu.)

Popis
A. DNA reťazec predstavuje templátový reťazec.
B. Ak obsah G+C v DNA reťazci je 40%, potom A+T obsah jeho komplementárneho reťazca DNA je 60%.
C. Ak obsah G+C v DNA reťazci je 40%, potom A+U obsah jeho primárneho transkriptu je 60%.
D. Nukleotidová sekvencie mRNA je 5' UUU AAG UUA AGC 3'.

B. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA RASTLÍN A HÚB

8. Čo je primárnym produktom u C3, C4 a CAM rastlín pri fixácii CO₂?
- A. C3 – fosfoglycerát
 - B. C4 a CAM – oxalacetát
 - C. C3 – oxalacetát
 - D. C4 a CAM – fosfoglycerát
9. Jedným z hlavných modelových organizmov vo fyziológii rastlín je dnes arábovka (*Arabidopsis thaliana*). Vďaka akým vlastnostiam je vhodným modelovým organizmom?
- A. krátky rozmnožovací cyklus, vďaka ktorému je možné napestovať veľké množstvo rastlín za krátky čas
 - B. dlhý rozmnožovací cyklus, vďaka ktorému je možné podrobne sledovať vývinové procesy
 - C. malý genóm
 - D. veľký genóm
 - E. malá veľkosť umožňujúca jednoduché pestovanie
10. Pri radiálnom pohybe vody a minerálov v koreni sa roztok najprv pohybuje najmä apoplastom (priestorom bunkových stien a medzibunkovým priestorom) a neskôr výlučne symplastom (vnútro buniek koreňa).
- a) Čo umožňuje transport vody a minerálov symplastom?
- A. Caspariho prúžky
 - B. felogén
 - C. plazmodezmy
 - D. sítkovice
- b) Aká štruktúra v endoderme bráni vodnému roztoku ďalej postupovať symplastom?
- A. mechanická bariéra v podobe sklerenchymatických vlákien v stene buniek endodermu
 - B. voskovitá látka v stenách buniek endodermu
 - C. Caspariho prúžky
 - D. vysoký vodný potenciál cytoplazmy buniek endodermu
 - E. vysoké množstvo akvaporínov v stene epidermálnych buniek
11. Fytochróm je jedným z rastlinných fotoreceptorov zúčastňujúcim sa na fotoperiodizme. Existuje v dvoch spektrofotometricky odlišných formách: P_r absorbujúce červené svetlo a P_{fr} absorbujúce infračervené svetlo. Pokus vysvetľuje ako bolo kvitnutie rastliny ovplyvnené rôznymi druhmi svetla [biele (W), červené (R), alebo infračervené (FR) svetlo] aplikovanými počas tmavej fázy alebo aplikovaním tmy počas svetlej fázy dňa. Obrázok dole znázorňuje výsledky pokusu.

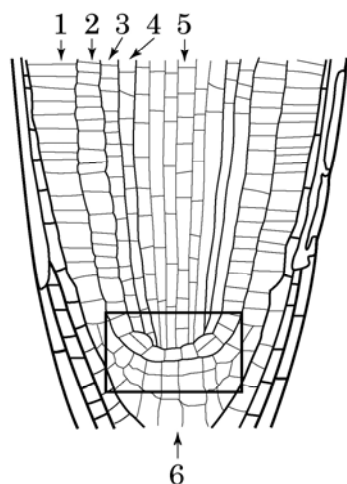


Na základe tohto pokusu nájdite najpresnejšie vysvetlenie alebo očakávanie pre riadenie kvitnutia rastliny svetlom.

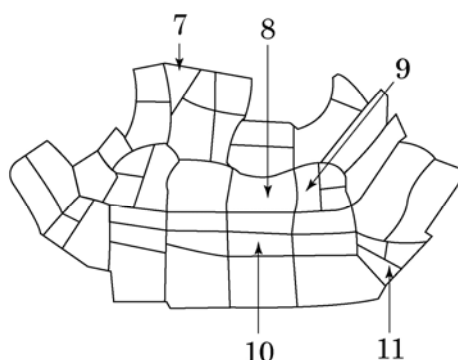
- A. Táto rastlina kvitne bez ohľadu na to, či celková dĺžka tmavej fázy presahuje 12-hodinovú hranicu (z 24 hodinového obdobia tma/svetlo) s prerušením alebo bez prerušenia svetla.
- B. Táto rastlina je pravdepodobne rastlinou krátkeho dňa, ktorá vyžaduje pre kvitnutie určitú dĺžku neprerušenej svetelnej fázy.
- C. Rastlina v pokuse 3 bude kvitnúť ak bude ožiarená infračerveným svetlom namiesto bieleho.
- D. Rastlina v pokuse 4 bude kvitnúť.
- E. Rastlina v pokuse 5 nebude kvitnúť.

12. Typ koreňovej bunky rastliny je determinovaný delením a diferenciáciou osobitných stonkových buniek (meristematická bunka). Obrázok *a* znázorňuje celú mikroskopickú štruktúru pozdĺžne prerezaného primárneho koreňa *Arabidopsis sp.* Obrázok *b* je zväčšený diagram zodpovedajúci oblasti na Obrázku *a*, znázorňujúci usporiadanie koreňového primordia (stonkové bunky).

a



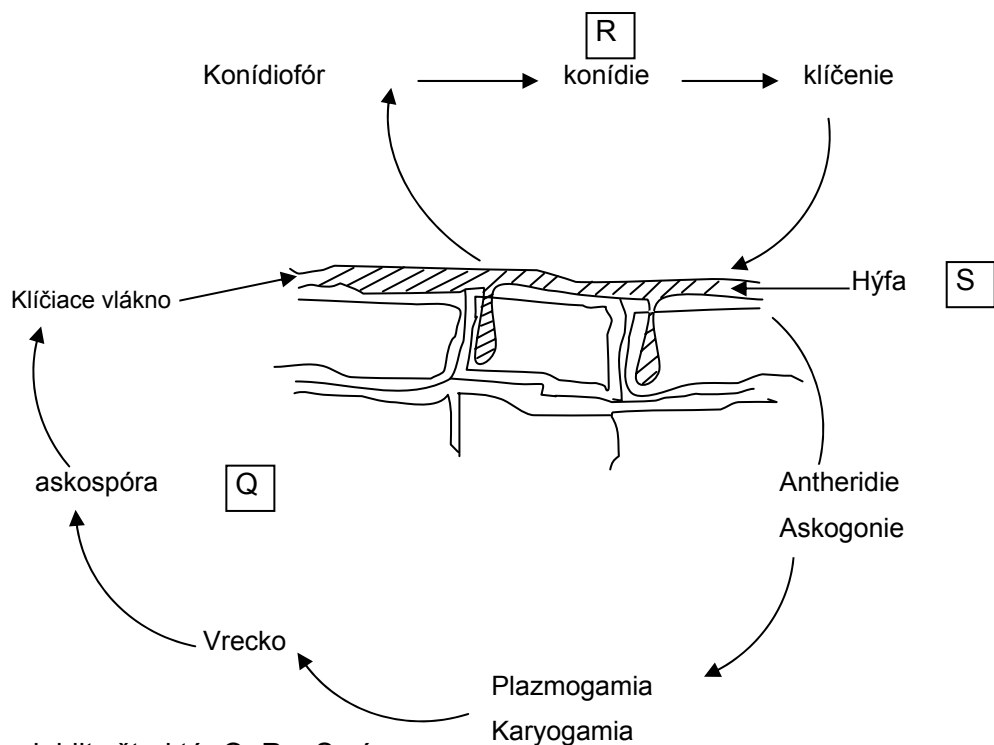
b



Vyplňte v tabuľke na odpovede správne spojenia uvedených funkcií so správnym typom koreňovej bunky (1~6 na obrázku *a*) a s korešpondujúcou bunkou (7~11) na obrázku *b*, tak, že k príslušnému písmenu A,B... napíšete zodpovedajúce čísla z oboch obrázkov.

Charakteristika	Typ bunky (1-6)	Korešpondujúca bunka (7-11)
A. Základ koreňových vláskov		
B. Zásobný parenchým		
C. Vnímanie príťažlivosti		
D. Základ bočných korienkov		

13. Múčnatka trávová je choroba rastlín zapríčinená ektoparazitickou hubou. Hubová infekcia sa môže rozširovať na susedné bunky hostiteľa nasledujúcimi spôsobmi:



Úrovně ploidity štruktúr Q, R a S sú:

- A. $2n, n, n$
- B. n, n, n
- C. $2n, n, 2n$
- D. $n, n, 2n$

C. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA ŽIVOČÍCHOV A ČLOVEKA, ETOLÓGIA

14. Mama a otec boli na vyšetrení krvi. Po meraní zistili nasledovné hodnoty krvných buniek:

Namerané hodnoty	Červené krvinky	Biele krvinky	Krvné doštičky
Mama	3,7 miliónov/ μ l	8 000/ μ l	200 000 / μ l
Otec	4,7 miliónov/ μ l	13 000/ μ l	280 000 / μ l

Referenčné hodnoty	Červené krvinky	Biele krvinky	Krvné doštičky
Ženy	4,0-5,2 mil./ μ l	4000-10 000 / μ l	150 000- 400 000 / μ l
Muži	4,5-6 mil./ μ l	4000-10 000/ μ l	150 000- 400 000 / μ l

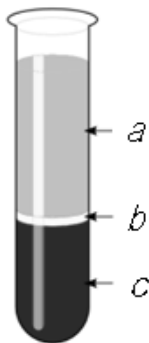
Ktoré z nasledujúcich tvrdení nie je správne?

- A. otec môže mať v tele infekciu
- B. obaja rodičia trpia poruchou zrážania krvi
- C. mama by mala jesť viac potravín obsahujúcich železo
- D. mama trpí alergickým ochorením

15. Hnedé tukové tkanivo je zodpovedné za tzv. netriaškovú termogenézu (t.j. výrobu tepla nie pomocou trasenia svalov). Ktorá z nasledujúcich odpovedí je správna?

- A. ide o priame uvoľňovanie tepla bez väzby energie na ATP
- B. ide o väzbu energie na ATP, energia sa potom postupne uvoľňuje
- C. nachádza sa len u novorodencov, u dospelých nebolo potvrdené
- D. ide o viazanie energie do kreatínfosfátu a jej uvoľňovanie bez pohybu svalov
- E. úlohu tu zohráva tzv. odprahujúci (uncoupling) proteín

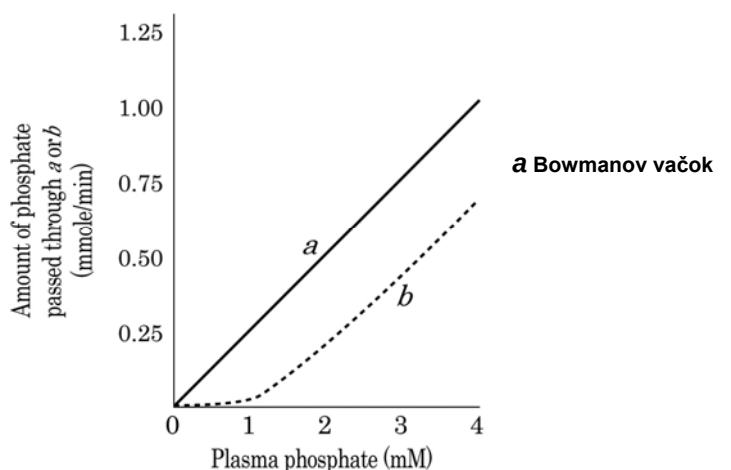
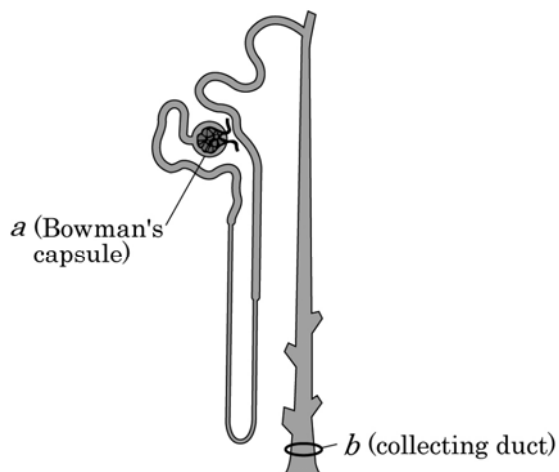
16. Ľudská krv môže byť rozdelená na tri časti centrifugáciou ako je vyobrazené na nasledujúcom obrázku.



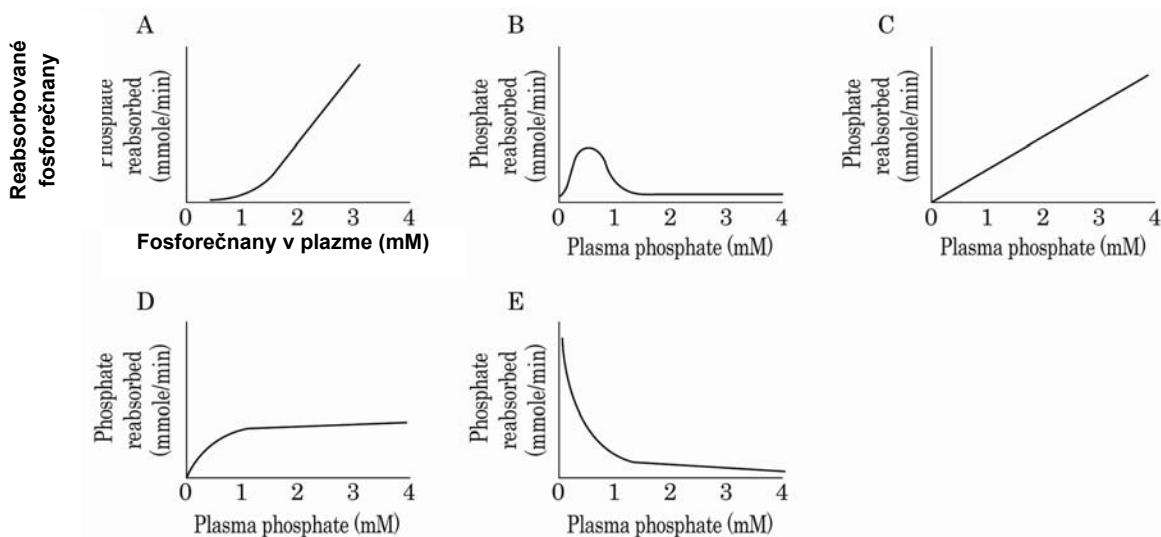
Z týchto troch zložiek krvi (a až c) vyberte jednu, ktorá najviac prispieva k uvedeným funkciám krvi a doplňte k jednotlivým funkciám v odpovedovej tabuľke.

Funkcie
I. Tvorba protilátok.
II. Transport oxidu uhličitého
III. Transport železa.
IV. Transport kyslíka.
V. Zrážanie krvi.
VI. Neutralizácia hadieho jedu.

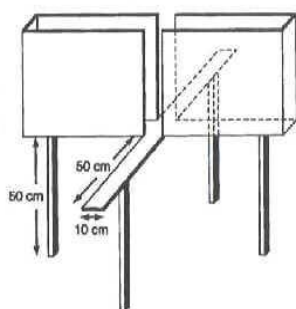
17. Nasledujúce obrázky znázorňujú zmeny v koncentrácii fosforečnanov vo filtráte prechádzajúcom časťami a a b podľa vzrastajúcej koncentrácie fosforečnanov v plazme.



Použitím týchto informácií vyberte najvhodnejší graf, ktorý znázorňuje zmeny v obličkovej reabsorpcii fosforečnanových iónov vzhľadom k ich narastajúcej koncentrácii v plazme.



18. Vo vyvýšenom bludisku tvaru plus (na obr.) boli testované potkany. Potkanom bola podaná látka X v troch dávkach 5 mg, 50 mg a 500 mg. Látka X bola rozpustená v oleji. Kontrolnej skupine bol podaný čistý olej. V každej skupine bolo testovaných 20 zvierat. Výsledky pokusu sú zaznamenané v tabuľke. Označte správne závery z pokusu.



	5 mg	50 mg	500 mg	olej
% času stráveného v otvorených ramenách	61,1 %	18,3 %	10,3 %	57,9 %
% času stráveného v uzavretých ramenách	34,4 %	70,5 %	84,6 %	38,2 %
Počet vstupov do otvorených ramien	10	3	2	9
Počet vstupov do uzatvorených ramien	6	7	4	5

- A. látka X má už v najnižšej koncentrácii výrazný vplyv na správanie zvierat
 B. agresivita zvierat stúpa s pribúdajúcou koncentráciou látky X
 C. látka X má výrazné úzkost' spôsobujúce účinky v dávkach 50 mg a 500 mg
 D. v dávke 5 mg látka X nemá prakticky žiadne účinky na správanie zvierat
 E. agresivita zvierat klesá s pribúdajúcou koncentráciou látky X

19. Vyznačte správne tvrdenia o cirkadiánných (denných) biologických rytmoch:

- A. vnútorná perióda rytmov je presne 24 hodín
- B. vnútorná perióda denných rytmov sa mierne odlišuje od 24 hodín, či je dlhšia alebo kratšia závisí od konkrétneho druhu
- C. centrum tvorby denných rytmov sa nachádza v hypotalame
- D. vnútorná perióda denných rytmov človeka je > 24 hodín
- E. u živočíchov sú denné rytmy výborne preskúmané, u rastlín neboli doteraz pozorované

20. Sociálny hmyz včely majú špecifický systém pohlavnej determinácie. Samičky sú diploidné ($2n$) a vyvíjajú sa z oplodnených vajíčok, samčeka sú haploidné (n) a vyvíjajú sa z neoplozených vajíčok. Za predpokladu, že kráľovná kopuluje iba s jedným samcom, čo z nasledovného je najpravdepodobnejšie pre túto sociálnu skupinu?

- I. Samčeka majú matky, ale nemajú otcov.
- II. Samičky majú vychovávať svojich bratov, aby zvýšili svoj celkový fitness skôr akoby sa pokúsili zvýšiť ho priamou reprodukciou.
- III. Je výhodné pre fitness samiciek robotníc ak kráľovná produkuje synov a dcéry v rovnakom pomere.
- IV. Samička má odstrániť vajíčka ostatných samic robotníc z hniezda aby zvýšila svoj fitness.

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

D. GENETIKA

21. Ak má bunka počas interfázy 4 chromatidy, koľko chromatíd bude mať každá z dcérskych buniek na konci telofázy, po cytokinéze?

- A. 2
- B. 4
- C. 8
- D. 16
- E. 32

22. Ak mutácia vznikne v somatickej bunke, výsledný mutantný fenotyp sa bude vyskytovať kde?

- A. iba v tejto somatickej bunke
- B. iba v bunkách vzniknutých z tejto somatickej bunky
- C. iba v potomstve organizmu, v ktorom sa nachádza táto bunka
- D. v bunkách vzniknutých z tejto somatickej bunky a zároveň aj v tejto somatickej bunke
- E. mutácia sa neprejaví ani v bunke, ani v jej potomstve.

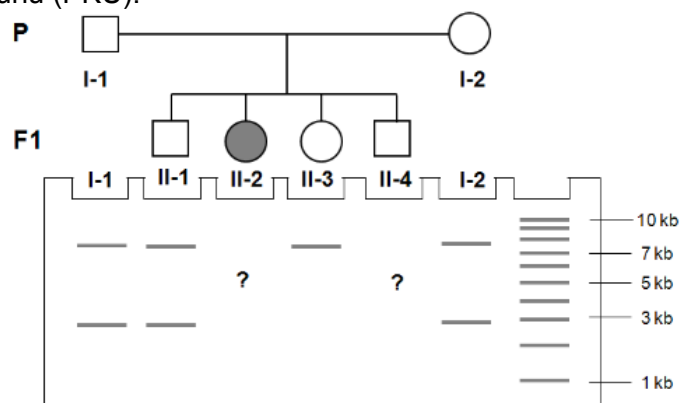
23. U *Drosophila melanogaster*, gény pre žlté sfarbenie tela a biele oči sú recesívne, viazané na X-chromozóm. Štandardní samci boli krížení so žltými, bielookými samicami a v potomstve F_1 boli zistené nasledovné fenotypy s konkrétnymi počtami jedincov:

Skupina potomkov	Fenotyp a pohlavie potomkov	Počet potomkov
(a)	Štandardné samičky	3 996
(b)	Žltí samci s bielymi očami	3 997
(c)	Žlté samičky s bielymi očami	4
(d)	Štandardné samičky	3

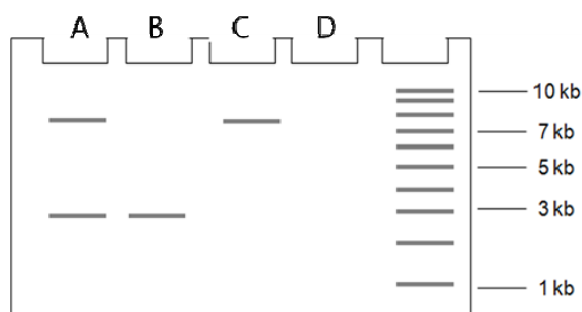
Ktoré z nasledovných je najlepším vysvetlením vzniku potomkov typu (c) and (d)?

- A. Genetická rekombinácia počas prvého meiotického delenia I (meiózy I).
- B. Genetická rekombinácia počas druhého meiotického delenia II (meiózy II)
- C. Somatická mutácia v oku a tele štandardných mušiek.
- D. Nondisjunkcia pohlavných chromozómov.
- E. Kompenzácia dávky génov viazaných na X-chromozóm.

24. Dole je uvedený rodokmeň pre dedičné ochorenie PKU (fenylketonúria), ktoré je spôsobené recesívnou mutáciou v géne PAH (ktorý kóduje fenylalanín hydroxylázu). Pod rodokmeňom sa nachádza RFLP (Restriction fragment length polymorphism – polymorfizmus dĺžky restričných fragmentov) profil každého jedinca pre gén PAH. Jediniec II-2 má fenylketonúriu (PKU).



1. RFLP fenotyp jedinca II-2 nie je daný. Z dole uvedeného gélu (A~D) určite, ktoré profily by najlepšie zodpovedali pre jedinca II-2.
2. RFLP fenotyp jedinca II-4 nie je daný. Z dole uvedeného gélu (A~D) určite, ktorý molekulárny fenotyp (A~D) by mohol zodpovedať pre II-4.



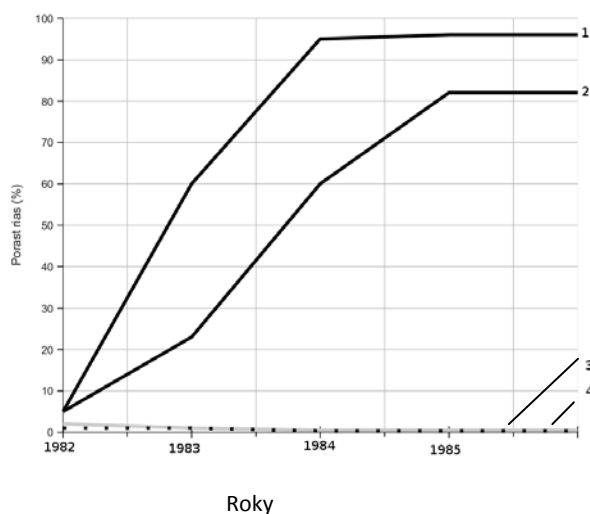
25. Početnosti dvoch kodominantných alel s podobnými hodnotami (fitness) zdatnosti v laboratórnej populácii myšiek boli 0,55 a 0,45. Po 5 generáciách, sa hodnoty zmenili na 0,35 a 0,65. Ktorý z nasledujúcich mechanizmov je najpravdepodobnejšie zodpovedný za tento výsledok?

- I. Bodová mutácia
- II. Nenáhodné párenie (kríženie)
- III. Genetický posun (drift)
- IV. Selektčný tlak

- A. I a IV
- B. II a IV
- C. I a III
- D. II a III

E. EKOLÓGIA

26. Na obrázku je príklad hypotetickej situácie v morskom ekosystéme. Ide o vyhodnotenie situácie, pri ktorej sú z daného miesta experimentálne odoberané niektoré druhy a následne je sledovaný pokles alebo nárast populácie iného druhu. V našom experimente ide o dva druhy živočíchov, ktoré sú z lokality odoberané – ježovku a mäkkýša *Patella vulgata* a ich vplyv na rast rias. Pokus bol robený v rokoch 1982 až 1986. Uvedené grafy popisujú štyri situácie:



graf 1 – odstránené oba druhy – ježovka aj *Patella*

graf 2 – odstránený iba jeden druh – ježovka

graf 3 (šedá čiara) – odstránený iba jeden druh – *Patella*

graf 4 (bodkovaná čierna čiara) – kontrola – (ježovka aj *Patella* sú prítomné na lokalite)

Čo z viete na základe obrázku povedať o vzťahu uvedených živočíchov a rias?

- A. Prítomnosť aspoň jedného z uvedených živočíchov zlepšuje rast rias, pravdepodobne sa živia predátormi rias.
- B. Hlavným predátorom rias v tejto oblasti je *Patella*, ježovka skonzumuje oveľa menšie množstvo rias.
- C. Hlavným predátorom rias v tejto oblasti je ježovka, *Patella* skonzumuje oveľa menšie množstvo rias.
- D. Ani jeden z uvedených živočíchov zrejme neovplyvňuje rast rias v danej lokalite.

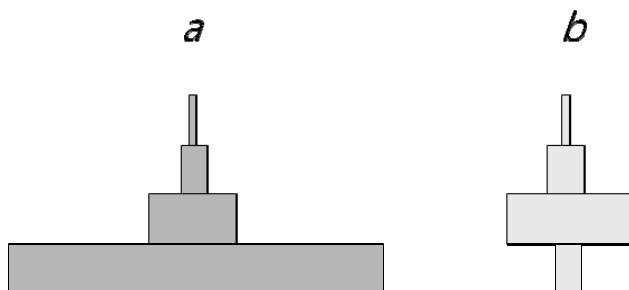
27. Niektoré druhy stromových akácií v strednej a Južnej Amerike majú duté trne, v ktorých hniezdia mravce rodu *Pseudomyrmex*. Mravce sa živia nektárom, ktorý rastlina produkuje, a naopak, útočia na akéhokoľvek živočícha, ktorý sa dotkne stromu, odstraňujú spóry húb a živia sa vegetáciou v okolí akácií. O aký druh interakcie medzi mravcami a akáciou ide?

- A. komenzalizmus
- B. mutualizmus
- C. predácia
- D. symbióza
- E. kompetícia

28. Ktoré z uvedených hypotéz zrejme vysvetľujú fakt, že väčšina preskúmaných potravných reťazcov má maximálne päť úrovní, teda sú relatívne krátke?

- A. medzi jednotlivými úrovňami v potravinovom reťazci sa prenáša asi len 10% energie zabudovateľnej do biomasy – dlhšie potravinové reťazce by neumožnili vrcholovým predátorom získať dostatok energie na prežitie
- B. krátke potravinové reťazce sú stabilnejšie, než dlhé
- C. uvedené tvrdenie je nepravdivé – väčšina dnes preskúmaných potravinových reťazcov má aspoň deväť úrovní
- D. vo väčšine ekosystémov nie je dostatočná druhová rozmanitosť, aby boli potravinové reťazce dlhšie
- E. relatívne obmedzené množstvo medzidruhových interakcií (predácia, parazitizmus, atď.) nie je dostatočné na to, aby sa vytvorili komplexnejšie a dlhšie potravinové reťazce

29. Obrázok dole znázorňuje pyramídu biomasy pre dva ekosystémy, každý so štyrmi trofickými úrovňami.

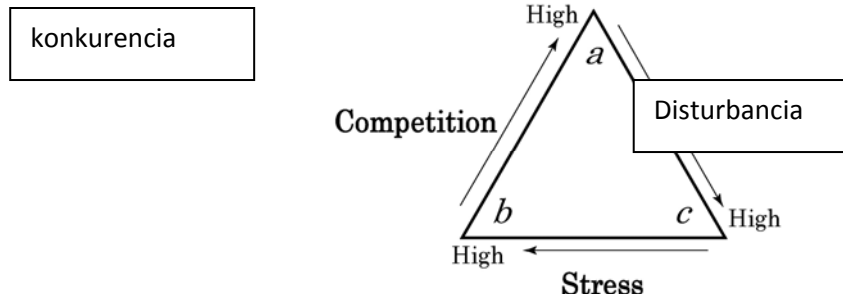


a) Ktoré z nasledujúcich vysvetlení je správne a ktoré nesprávne? Správne tvrdenia označte (x) v odpovedovej tabuľke.

Vysvetlenie
A. Pyramída odráža straty energie v dôsledku dýchania v rámci trofických úrovní a straty energie počas prenosu energie medzi trofickými úrovňami.
B. Pyramída <i>b</i> reprezentuje ekosystém s rýchlym obratom na úrovni primárnych producentov.
C. Pre každý z ekosystémov platí, že jeho pyramída energie je obrátená k jeho pyramíde biomasy.
D. Pre obidva ekosystémy platí, že účinnosť produkcie sa stáva vyššou so zvyšujúcou sa trofickou úrovňou.

b) Za predpokladu 10-percentnej ekologickej účinnosti medzi trofickými úrovňami, koľko čistej primárnej produktivity sa požaduje na dosiahnutie úrody 2 g C/m^2 (C= uhlík) ročne na úrovni terciárnych konzumentov?

30. Obrázok dole znázorňuje životné stratégie pre tri druhy rastlín (a~c) pozdĺž 3 osí: intenzita konkurencie s inými organizmami, úroveň disturbancie stanovišťa a úroveň environmentálneho stresu na stanovišti. Druh *a* rastie na stanovištiach, kde je konkurencia medzi druhmi vysoká, ale disturbancia a stres sú nízke. Druh *b* rastie na stanovištiach s vysokým environmentálnym stresom, ale s nízkou medzidruhovou konkurenciou. Druh *c* rastie na stanovištiach s vysokou disturbanciou a s nízkym environmentálnym stresom.

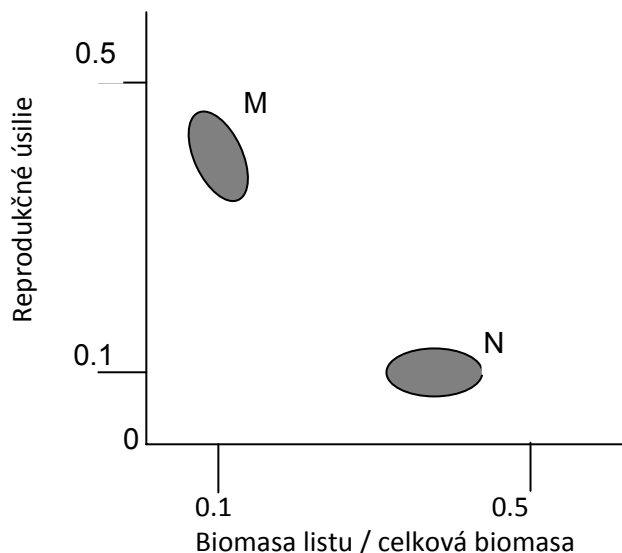


Ktoré z nižšie uvedených tvrdení je/sú správne?

- I. Charakteristiky "a-typu" rastlín majú pomalý rast a krátko žijúce listy.
- II. Jednoročné rastliny púští sú druhy "b-typu". Rastú rýchlo a tvoria veľké množstvo semien v krátkom období po dažďoch.
- III. Väčšina rastlín patriacich k druhom "c-typu" by mali byť byliny, kým druhy "a-typu" a "b-typov" sú pravdepodobne stromy alebo kry.

- A. Iba II
- B. Iba I a II
- C. Iba I a III
- D. Iba II a III
- E. I, II a III

31. Reprodukčné úsilie rastliny je definované ako pomer suchej hmotnosti reprodukčných orgánov k suchej hmotnosti jej nadzemných pletív. Reprodukčné úsilie dvoch čisto pohlavne sa rozmnožujúcich rastlinných druhov M a N, vo vzťahu k ich relatívnej biomase listov, je znázornené na obrázku dole.



Vyberte správne vysvetlenie (interpretáciu).

- A. M je r-stratég adaptovaný na veľmi narušené stanovište.
- B. N je k-stratég adaptovaný na veľmi narušené stanovište.
- C. N je r-stratég rastúci vo vhodných podmienkach prostredia.
- D. M je k-stratég rastúci vo vhodných podmienkach prostredia.

32. Súčasné zmeny v priemernej globálnej teplote sú väčšinou prisudzované zvýšeniam úrovni niektorých atmosférických plynov a aerosolov (malé častice suspendované vo vzduchu), mnohé z nich boli a sú vytvárané ľudskými aktivitami.

- a) Zhodnoťte, či sú nasledujúce tvrdenia správne alebo nesprávne vo vzťahu k úlohe týchto plynov a aerosolov v meniacej sa globálnej teplote. Do tabuľky označte X iba pravdivé tvrdenie.

A. Tieto plyny rozptyľujú krátkovlnné žiarenie emitované zo slnka.
B. Tieto plyny absorbujú a znovu vyžarujú infračervené žiarenie emitované zo zemského povrchu.
C. Aerosoly zabraňujú vedeniu tepla v priestore.
D. Bez ohľadu na prítomnosť plynov alebo aerosolov, slnečné žiarenie samotné sa v súčasnosti zvyšuje.

- b) Pre každé tvrdenie uvedené dole, z nasledujúceho zoznamu plynov vyberte jeden, ktorý sa najpravdepodobnejšie vzťahuje k danému opisu. Do odpovedového hárku vpíšte k danému písmenu (A-E) rímske číslice (I-V).

A. Hydrofluorokarbóny (HFCs) B. CH ₄ C. CO ₂ D. N ₂ E. O ₃
Opis
I. Plyn najviac odvodený z fosílnych palív a rúbanísk lesov, ktorý prispieva najviac ku globálnemu otepľovaniu.
II. Plyn s najvyšším potenciálom globálneho otepľovania (porovnateľný s CO ₂).
III. Plyn, ktorý je v stratosfére rozhodujúci pre podporu ľudského života na Zemi, kým v troposfére spôsobuje poškodzujúce účinky na ľudí.
IV. Plyn, o ktorom sa myslí, že neprispieva ku globálnemu otepľovaniu.
V. Plyn odvodený zo skládok odpadu a chovu zvierat, ktorého koncentrácia v ovzduší sa zvyšuje najviac za posledných 200 rokov.

F. EVOLÚCIA A SYSTEMATIKA

33. Nasledovné tvrdenia sa týkajú evolučných modelov živočíšnych morfológických znakov. Označte len každé pravdivé tvrdenie písmenom (x) do príslušného okienka v odpovedovej tabuľke.

Tvrdenia
A. Evolúcia je stabilný fenomén s určitým smerovaním, preto morfológicky zložité znaky sa vyvíjajú z jednoduchších.

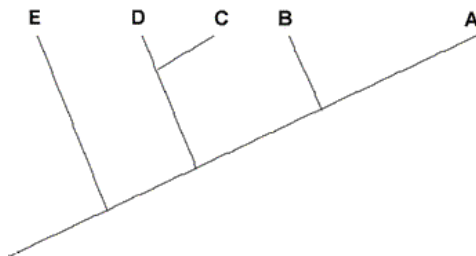
B. Genetické mutácie vždy vedú k morfológickým zmenám.
C. Zväčšovanie veľkosti tela u živočíchov nie je univerzálne v rámci jednotlivých evolučných línií.
D. Morfológické zmeny jedincov nie sú výsledkom allometrického rastu, rozdielneho rastu jednotlivých častí tela.
E. Druhy chordátov sú si viac podobné v embryonálnych štádiách ako v dospelých štádiách.

34. Ktoré znaky majú spoločné chary (*Charophyceae*) a vyššie rastliny?

- A. predlžovací rast sprostredkovaný apikálnymi meristémami
- B. kutikula prítomná na povrchu epidermy
- C. podobná štruktúra spermatických buniek
- D. veľmi odolné spóry
- E. molekuly celulózosyntetázy usporiadané do charakteristického ružicovitého útvaru – rozety

35. Priradte organizmy k jednotlivým vetvám (písmenám) fylogenetického stromu podľa počtu rozdielov ktoré boli zistené v aminokyselinovej sekvencii hemoglobínu.

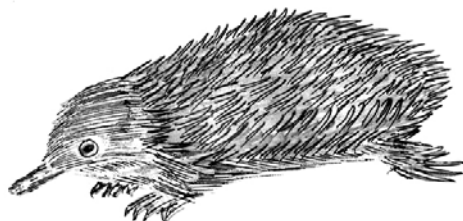
Homo sapiens	MVHLTPEEKSAVTALWGKVN ^D EVGGEALGRLLVVYPWTQRFF
Pan troglodytes	MVHLTPEEKSAVTALWGKVN ^D EVGGEALGRLLVVYPWTQRFF
Mus musculus	MVHLT <u>D</u> A <u>E</u> K <u>A</u> AV <u>S</u> CLWGKVN <u>A</u> DEVGGEALGRLLVVYPWTQR <u>Y</u> F
Bos taurus	MVHLT <u>A</u> EEK <u>A</u> AVT <u>A</u> EW <u>S</u> KV <u>H</u> VDEVGGEALGRLLVVYPWTQRFF
Canis familiaris	<u>H</u> VHLT <u>A</u> EEK <u>S</u> <u>L</u> V <u>S</u> GLWGKVNDEVGGEALGRLL <u>I</u> VYPWTQRFF



36. Aký evolučný dopad má oddelenie malej subpopulácie z veľkej panmiktickej populácie? Čo sa môže stať, ak v novej subpopulácii sú odlišne zastúpení nositelia jednotlivých alel a subpopulácia už nie je panmiktická?

- A. za pár generácií budú frekvencie všetkých alel v rovnováhe
- B. za pár generácií môžu niektoré alely z genofondu vymiznúť
- C. za pár generácií sa môžu objaviť nové alely
- D. za pár generácií sa môžu niektoré alely fixovať a ich frekvencia sa v populácii už meniť nebude
- E. neplatí ani jedna možnosť

37. Aj napriek tomu že *Echidna* (ježura) kladie vajcia, je zaraďovaná medzi cicavce na základe prítomnosti mliečnych žliaz. Ktorý z nasledujúcich prídavných znakov potvrdzuje, že patrí výsostne do triedy cicavce?

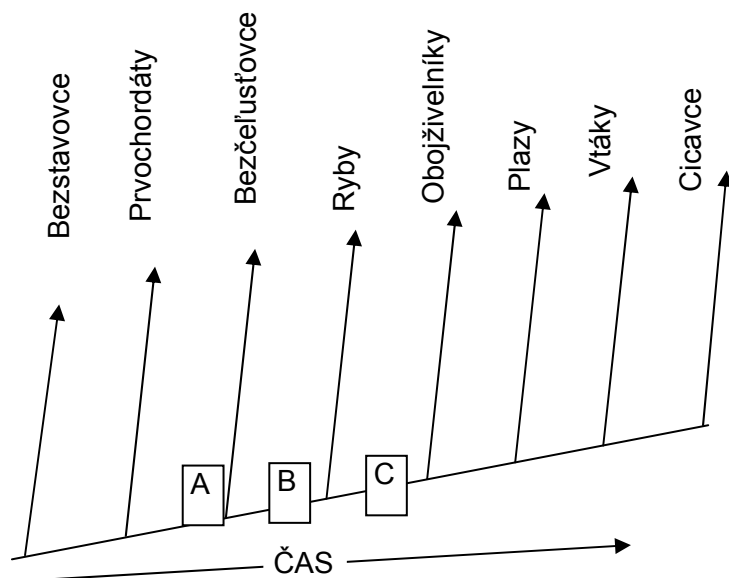


Echidna

- I. Telo pokrývajú chlpy.
- II. Prítomnosť hypofýzy a štítnej žľazy
- III. Úplné oddelenie malého a veľkého krvného obehu v 4-dielnom srdci.
- IV. Bránica oddeľujúca hrudnú dutinu od brušnej dutiny
- V. Regulácia teploty tela (úplná alebo čiastočná) bez ohľadu na teplotu prostredia
- VI. Bezjadrové červené krvinky

- A. III a VI
- B. I, IV a V
- C. Iba I a IV
- D. I a II
- E. I, IV a VI

38. Výskum vývojových vetiev schematicky nakresleného evolučného stromu. Odvodené znaky A, B a C predstavujú názvy v poradí:



- A. Chrbtica a lebka; čeľusť; päťprsté končatiny
- B. Chvost; srdce; zuby
- C. Srdce; žiabre; lebka
- D. Lebka; kloaka; pečeneňový portálny systém

Odpovede

Číslo otázky	A	B	C	D	E	Body
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10. a)						
b)						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24. 1.						
2.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29 a)						
b)						
30.						
31.						
32. a)						
b)						
33.						
34.						
35.						
36.						
37.						
38.						
Spolu						