

Kolo: Krajské

Kategória: A

Teoreticko-praktická časť

Autorské riešenie

**Obidve praktické úlohy sú pripravené na 60 minút, na test odporúčame 90 minút .
Max. počet bodov za test je 80 a za každú praktickú úlohu je max. počet 40 bodov.
Úspešný riešiteľ musí mať nad 50 % bodov.**

Praktická úloha č. 1.

Autor: Mgr. Lucia Zeiselová

Recenzia: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.

Téma: Genetika – DNA diagnostika

Pokyny: Študenti môžu mať k dispozícii kalkulačku (nie je nutná).

Úloha 1

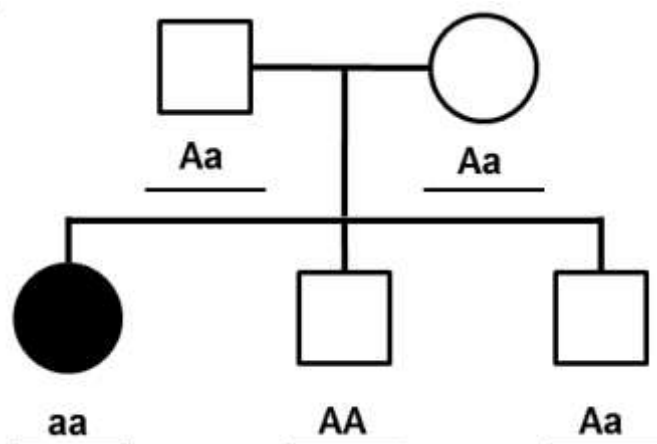
- A. dieťa I – zdravé
dieťa II – zdravé
dieťa III – choré

Za každú správnu odpoveď 0,5 bodu

(max. 1,5 bodu)

- B. dieťa I a dieťa II

Za každú správnu odpoveď 0,5 bodu

(max. 1 bod)*Za úlohu 1 sa dá získať maximálne 2,5 bodu.***Úloha 2**

A. Za každý správne určený genotyp 2 body (max. 10 bodov)

B. Pravdepodobnosť 25 %, resp. 0,25. (za správny výsledok 2 body)

Výpočet:

1. spôsob (stanovenie pravdepodobnosti s použitím frekvencie, s akou sa alela *a* prenesie do ďalšej generácie): $0,5 \cdot 0,5 = 0,25 = 25\%$

2. spôsob (znázornenie kríženia a stanovenie pravdepodobnosti na základe pomeru získaných genotypov – $AA : Aa : aa = 1:2:1$): $aa/4 = 1/4 = 0,25 = 25\%$

Za správny postup pri výpočte 1 bod.

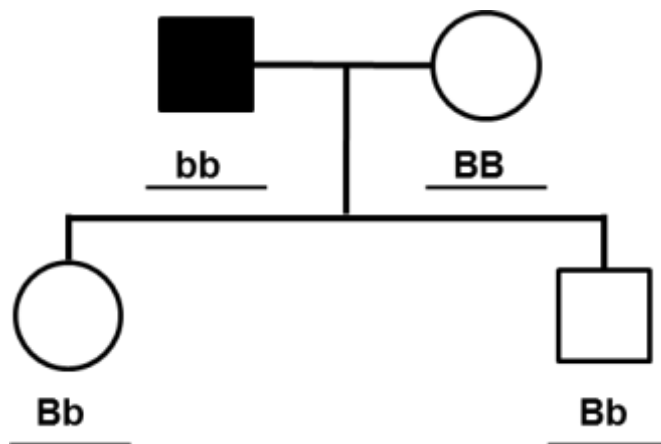
C. Pravdepodobnosť 0 %, resp. 0 (za správny výsledok 2 body)

Vysvetlenie: Syn (II) nie je prenášačom ochorenia (dominantný homozygot AA), a preto jeho dieťa nemôže mať cystickú fibrózu. (za správne vysvetlenie 1 bod)

Za úlohu 2 sa dá získať maximálne 16 bodov.

Úloha 3

A. Za každý správne určený genotyp 2 body (max. 8 bodov)



B. otec (O), dieťa I a dieťa II (za každú správnu odpoveď 0,5 bodu, max. 1,5 bodu)

C. áno – otec (za každú správnu odpoveď 0,5 bodu, max. 1 bod)

Vysvetlenie: albinizmus je autozómovo recesívne dedičné ochorenie. Chorý je iba otec, pretože ako jediný člen rodiny má obe alely mutované (genotyp bb). (za správne zdôvodnenie 1 bod)

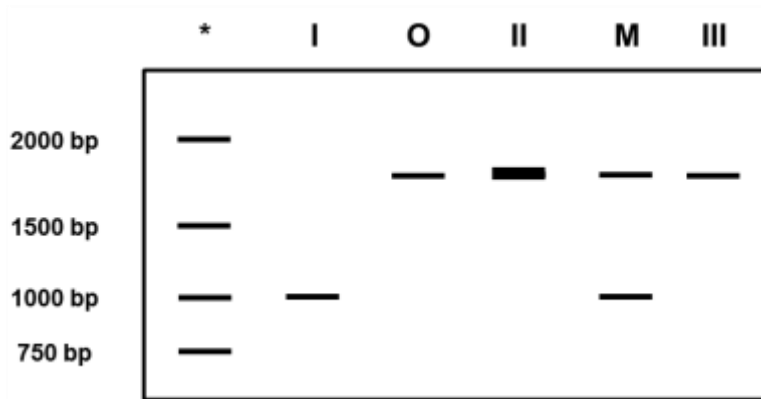
Za úlohu 3 sa dá získať maximálne 11,5 bodu.

Úloha 4

V prípade dráh O, II, M a III treba dbať na to, aby bol PCR produkt o veľkosti 1700 bpskutočne znázornený medzi polohou 1500 bp a 2000bp.

Za každú správne určenú dráhu 2 body

(max. 10 bodov).



Za úlohu 4 sa dá získať maximálne 10 bodov.

Celkove za úlohu maximálne 40 bodov

Praktická úloha č. 2

Autorka: Mgr. Katarína Juríková

Recenzia: Lukáš Janošík

Téma: Ekológia a systematika rastlín – Rastliny vysokohorských spoločenstiev

Pokyny:

- každý študent by mal mať kalkulačku, používať mobilný telefón alebo tablet ako kalkulačku **nie je povolené**. Ak to bude možné, bolo by dobré na krajské kolo zabezpečiť dostatok kalkulačiek na požičanie pre študentov.
- V prípade, že študent, ktorý nebude mať k dispozícii kalkulačku, uvedie namiesto definitívneho čísla kompletne dosadený vzorec, treba mu za úlohu uznať počet bodov, ktorý zodpovedá zle zaokrúhlenému správne výsledku.

1. úloha:

A, B, E, F.....**1,5 bodu** iba za kompletne správnu odpoveď, v tejto úlohe nie je možné prideliť čiastkové body.

2. úloha:

A (lipnicovité), D (sitinovité)..... 1 bod za každú správnu odpoveď, -1 bod za každú nesprávnu odpoveď, spolu min. 0 bodov. max. **2 body**

3. úloha:

lipnicovité – charakteristiky C, I, K

alebo

sitinovité – charakteristiky C, F, J

max. **1,5 bodu** za ktorúkoľvek zo správnych dvojíc čŕad + charakteristiky. Za každú správne priradenú charakteristiku 0,5 bodu, za každú nesprávne priradenú -0,5b, min. 0 bodov za úlohu.max. **1,5 bodu** za úlohu.

4. úloha:

a) zápis B max. **1 bod**

b) C..... max. **2 body**

c) D..... max. **2 body**

5. úloha:

a) B..... max. **1 bod**

b) vypočítanie priemerov pre oba typy biotopov:

vápnité podložie: 31,31.....1 bod

silikátové podložie: 13,69.....1 bod

+ 1 bod za správne zaokrúhlenie a uvedenie výsledkov s 2 desatinnými miestami

max. 3 body

6. úloha:

A..... **2 body**

7. úloha:

a) Priemerný počet druhov/priemerná druhová bohatosť je na vápnitom a silikátovom podloží rovnaká.

Plný počet bodov je možné udeliť za akékoľvek znenie hypotézy, z ktorého vyplýva, že uvedený priemer je rovnaký pre oba typy biotopov. Pre udelenie bodov za túto úlohu je nutné, aby bolo spomenuté slovo *priemer*. Za znenie nulovej hypotézy “medzi priemermi súborov nie je rozdiel”, resp. “priemery súborov sa nelíšia” treba udeliť iba 1 bod, ide o znenie doslovne odpísané zo zadania, bez zohľadnenia konkrétnej analýzy.

..... **max. 2 body**

b) Priemerný počet druhov/priemerná druhová bohatosť sa na vápnitom a silikátovom podloží odlišuje.

Plný počet bodov je možné udeliť za akékoľvek znenie hypotézy, z ktorého vyplýva, že uvedený priemer je odlišný pre oba typy biotopov. Pre udelenie bodov za túto úlohu je nutné, aby bolo spomenuté slovo *priemer*. V prípade, že je v znení hypotézy uvedené “priemerný počet druhov na vápnitom podloží je vyšší ako priemerný počet druhov na silikátovom podloží”, za úlohu treba udeliť plný počet bodov. (Pri počítaní t-testu síce nie je jedno, či uvažujeme ako výskumníčku hypotézu negáciu nulovej hypotézy alebo iba jej čiastkové znenie, v závislosti od toho počítame jednostranný alebo dvojstranný t-test a vyrátaná P-hodnota sa môže odlišovať. Keďže tento rozdiel však nie je v zadaní úlohy vysvetlený, od študentov nie je vyžadované, aby tieto poznatky ovládali.)

Ak je ako alternatívna hypotéza uvedené “priemerný počet druhov na silikátovom podloží je vyšší ako priemerný počet druhov na vápnitom podloží”, treba strhnúť 0,5 bodu, na základe úlohy 5 a 6 ide o chybu v úvahe. Za znenie výskumníckej hypotézy “medzi priemermi súborov je rozdiel”, resp. “priemery súborov sa líšia” treba udeliť iba 1 bod, ide o znenie doslovne odpísané zo zadania, bez zohľadnenia konkrétnej analýzy.

..... **max. 2 body**

c) rozdiel priemerov: $x_A - x_B = 31,31 - 13,69 = 17,62$

$$SE = \sqrt{(20,73/13 + 18,90/13)} = 1,75$$

$$t\text{-hodnota} = (x_A - x_B)/SE = 17,62/1,75 = 10,07$$

Pozn.: Rozptyly nebolo potrebné počítat, ich hodnoty sú uvedené v spodnom riadku tab. 1. Ak ich študenti počítali, netreba za to strhnúť žiadne body.

2 body za správne vyrátaný rozdiel priemerov, 2 body za správne vyrátanú SE, 2 body za správne vyrátanú t-hodnotu. Za chyby vzniknuté (ne)zaokrúhľovaním počas výpočtu netreba strhávať body. Ak je výsledná t-hodnota uvedená inak ako na dve desatinné miesta, treba strhnúť 0,5 bodu. Za všetky ostatné numerické chyby (zlé dosadenie, nesprávna postupnosť operácií, chybne vyrátaná odmocnina atď.) treba strhnúť všetky body prislúchajúce k danému výsledku.

..... **max. 6 bodov**

d) $n_A + n_B - 2 = 13 + 13 - 2 = 24$

V tejto podúlohe nie je možné udeliť čiastkové body..... **max. 2 body**

e) Z tabuľky 2, riadok pre počet stupňov voľnosti 24: maximálna uvedená t-hodnota je 3,09, to znamená, že vypočítanej t-hodnote (10,07) zodpovedá P nižšie ako 0,005, správna odpoveď je teda $P < 0,005$ alebo $P < 0,5 \%$. Za odpoveď $P < 0,005 \%$ treba strhnúť jeden bod. **max. 4 body**

f) Táto pravdepodobnosť je zhodná s P hodnotou – v tejto odpovedi treba ako správne uznať čokoľvek, čo sa zhoduje s odpoveďou študenta v predchádzajúcej podúlohe (7e), aj keby to nebola skutočne správna odpoveď (ktorou je, ako v úlohe 7e, menej ako 0,005, resp. menej

ako 0,5%). Za odpovede, že pravdepodobnosť je rovná 0,005 alebo menšia ako 0,005% treba strhnúť jeden bod.....**max. 2 body**

g) A.....**max. 2 body**

h) C.....**max. 2 body**

8. úloha:

B, D

1 bod za každú správnu odpoveď, za každú nesprávnu -1 bod, min. 0 bodov za úlohu.....**max. 2 body**

Spolu za úlohu maximálne 40 bodov

Literatúra a zdroje:

- Stanová, V., Valachovič, M., (eds.) 2002: Katalóg Biotopov Slovenska. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 225 p., <http://www.sopsr.sk/dokumenty/Katalog-biotopov-SK.pdf>
- Ewald, J. (2003): The calcareous riddle: Why are there so many calciphilous species in the Central European flora? 38(4):357-366
- <http://spravatanap.sk/web/index.php/2012-08-24-09-58-41/flora-tatier>
- McDonald, J.H. 2014. Handbook of Biological Statistics (3rd ed.). Sparky House Publishing, Baltimore, Maryland, <http://www.biostathandbook.com>
- tabuľka t-štatistik: <https://www.medcalc.org/manual/t-distribution.php>
- <http://www.okstate.edu/ag/agedcm4h/academic/aged5980a/5980/newpage26.htm>

Test výsledky

Číslo otázky	A	B	C	D	E	Body
1.			x			2
2.	x	x	x	x		2
3.			x			2
4.			x			2
5.	IV	V	I	III	II	2,5
6.			X			2
7.			x			2
8.	Schopnosť replikovať sa					2
9.	3	1	2	4		2
10.			x			2
11.	x	x				2
12.			x		x	2
13.	x					2
14.	2	4, 5, 6	1	3		3
15.				x		1
16.	x					2
17.	3	2	1	4		2
18.	x	x				2
19.		x				2
20.			x			2
21. A				x		1,5
D	Ide o supernormálny podnet, ktorý vyvoláva silnejšiu reakciu než normálny podnet					1,5
22.		x	x			2
23.	x					2
24.	x					2
25.		x	x			2
26.		x				2
27.	II	III	IV	I		2
28.	x					2
29.				x		2
30.			x	x	x	1,5
31.			x			2
32. I.			x			1
II				x		1
33.		x				2
34.		x				2
35.		x	x			2
36.	x	x			x	1,5
37.	x			x	x	1,5
38.					x	2
39.	x		x			2
40.					x	2
Spolu						80

Autori testu: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD., Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., Mgr. Tomáš Augustín, Mgr. Katarína Juríková, Bc. Jaroslav Ferenc, Lukáš Janošík, Mgr. Filip Červenák, Mgr. Lucia Zeiselová, Silvia Hnátová
Recenzia: Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD.
Test zostavil: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.

Praktická úloha č. 1.

Autor: Mgr. Lucia Zeiselová,
Recenzia: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.

Praktická úloha č.2.

Autor: Mgr. Katarína Juríková
Recenzia: Bc. Jaroslav Ferenc

Redakčná úprava: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.
Slovenská komisia Biologickej olympiády
Vydal: IUVENTA Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2016