

МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
СРПСКО БИОЛОШКО ДРУШТВО

ТЕСТ ИЗ БИОЛОГИЈЕ ЗА IV РАЗРЕД СРЕДЊЕ ШКОЛЕ
Републичко такмичење, 25. 5. 2019. године

Шифра: _____

1. У генерацији потомака прати се наслеђивање родитељских особина: ABO и Rh, система крвних група. Отац В крвне групе и Rh⁺ је хетерозигот за обе особине. Мајка је АВ крвне групе, Rh⁻.
Одреди тип и заступљеност (проценат) генотипа – двоструког хомозигота у генерацији потомака

2. При укрштању две јединке посматрају се 3 особине у чијој се развојној основи налазе 3 гена на истом хромозому. Прва јединка је троструки хомозигот за доминантне алеле, а друга је троструки хомозигот за рецесивне алеле. Одреди све врсте гамета који могу настати код хибридног потомка – Aa Bb Cc, попуњавајући дату табелу.

Узрок	Последица – врсте гамета
Одсуство кросинг овера у мејози	
Кросинг овер у мејози, између првог и другог генског локуса	
Кросинг овер у мејози, између другог и трећег генског локуса	
Кросинг овер у мејози, између првог и другог генског локуса и другог и трећег генског локуса	

3. Бројевима 1, 2 и 3 наведени су ембрионални слојеви. У празна поља у табели упиши одговарајући број. Један број одговара једном органу. 1 – ектодерм; 2 – ендодерм; 3 – мезодерм

срце	јетра	плућа	бубрег	кожа	скелет	панкреас	чула	нотохорда

4. Стопа преживљавања генотипа AA је 20%, генотипа Aa је 40%, генотипа aa је 10% у једној популацији, а стопа репродукције у истој популацији генотипа AA износи 25, генотипа Aa износи 10 и генотипа aa 30. Ген за који су дате комбинације генотипова учествује у развићу неке особине од које зависи адаптивна вредност јединки. Израчунај адаптивну вредност и коефицијент селекције и попуни табелу.

Генотип	AA	Aa	aa
СП			
СР			
W _A			
W			
s			

5. У једној информационој РНК чији је редослед нуклеотида 5`AUGCGAAUCGGGUCAUAA-3`, као последица мутације у ДНК је на 9. месту дошло до инсерције (уметања) нуклеотида који садржи базу аденин. Користећи генетички код (погледај табелу) прикажи како ће се инсерција одразити на структуру протеина који настаје трансляцијом овакве иРНК.

Одговор:

- 1) Редослед аминокиселина у полипептиду пре инсерције:

- 2) Редослед аминокиселина у полипептиду након инсерције:

UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys
UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys
UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	Stop	UGA	Stop
UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	Stop	UGG	Trp
CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg
CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg
CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg
CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg
AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser
AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser
AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg
AUG*	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg
GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly
GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly
GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly
GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly

6. Северни морски слон је, током 19. века, био интензивно изловљаван због чега је ова врста била на ивици изумирања. Сматра се да је до краја тог века преживело само пар десетина јединки. Почетком 20. века, власти Мексика, а касније и САД, увеле су строгу забрану изловљавања морског слона. Данас се ова врста више не сматра угроженом. С друге стране, јужни морски слон (сродна врста) није био изловљаван.

- 1) Заокружи тачну тврдњу.

Будући да северни морски слон више није угрожен, разлике између две сродне врсте у броју алела по гену данас се МОГУ/ НЕ МОГУ уочити.

- 2) Одговори на питање.

Еволуциони механизам који је, услед изловљавања, утицао на генетичку варијабилност популације северног морског слона назива се _____.

- 3) Опоравак врсте северног морског слона трајао је током већег броја генерација. Смањење величине популације довело је до феномена који означавамо као „инбридинг депресију“. Одговори на питања или заокружи тачну тврдњу:

- а) Услед инбридинга (укрштања у сродству), учесталост хетерозигота се СМАЊУЈЕ/ПОВЕЋАВА.
б) Услед инбридинга, учесталост фенотипског испољавања рецесивних алела се СМАЊУЈЕ/ПОВЕЋАВА.

7. Заокружи тачан одговор. На основу данас доступних података о фосилима, сличностима/разликама у морфо-анатомским структурама, сличностима/разликама у секвенци ДНК, сличностима/разликама у обрасцима онтогеније, која тврдња описује еволуциону историју китова?

- 1) Китови су директно еволуирали од риба.
2) Китови су директно еволуирали од двоножних копнених гмизаваца.
3) Китови су директно еволуирали од двоножних копнених сисара.
4) Китови су директно еволуирали од четвороножних копнених сисара.

8. Заокружи тачан одговор. Која од наведених анатомских структура је хомологна крилу птице?

- 1) дорзално пераје ајкуле
2) предњи екстремитет кенгура
3) крило лептира
4) репно пераје пастрмке
5) дорзално пераје делфина

9. Заокружи слово Т ако је тврдња тачна или Н ако је тврдња нетачна.

- | | |
|---|-----|
| 1) У једном молекулу ДНК важи да је $A+T = G+C$ | Т Н |
| 2) У полинуклеотидном ланцу са 50 нуклеотида број могућих комбинација секвенце је 50^4 | Т Н |
| 3) Секундарна структура полипептида постиже се јаким ковалентним везама између несуседних аминокиселина у полипептидном ланцу | Т Н |
| 4) Претпоставља се да је током еволуције живота најпре настала РНК, а потом ДНК | Т Н |

10. Заокружи тачан одговор. ДНК полимеразе су:

- 1) делови ДНК којим почиње процес репликације
- 2) ензими који раскидају водоничне везе између ланаца ДНК
- 3) ензими који катализују реакцију формирања фосфоестарских веза између нуклеотида током репликације ДНК.
- 4) ензими који катализују реакцију формирања фосфоестарских веза између нуклеотида током транскрипције РНК.

11. Заокружи слово Т ако је тврдња тачна или Н ако је тврдња нетачна.

- | | |
|---|-----|
| 1) Процес примарне сукцесије је веома спор и може трајати неколико година или чак неколико деценија | Т Н |
| 2) У условима високе облачности и високе релативне влажности ваздуха настаје фотосмог | Т Н |
| 3) Емиграција и наталитет доприносе повећању бројности популације | Т Н |
| 4) Просечна температура на Земљи износи 15°C захваљујући ефекту стаклене баште | Т Н |

12. Пажљиво прочитај текст и одговори на захтеве.

Из „Епа о Гилгамешу“, најстаријег писаног извештаја на свету, сазнајемо да је дошло до великог уништења вегетације и стварања пустиња у Сумерском царству. Либан је са више од 90% површине под шумом (чувени кедрови Либана) спао на мање од 7% шумовитости у последњих 1500 година, што је довело до смањења кишних падавина за 80%. Као што можемо закључити, дрвеће и његово корење представљају важан део циклуса воде. Као резултат дефорестације, милиони јутара земљишта Блиског истока претворени су у пустиње и шипражје, а остали део терена је углавном неплодан. Некада је главни извор хране у Месопотамији био јечам, али у периоду од неколико стотина година константног узгајања јечма и наводњавања терена, тло је постало исцрпљено и заслањено. На том тлу усеви већ дуго не расту. Широка подручја под шумом дуж река Тигар и Еуфрат су била посечена, тако да су канали за наводњавање и обрадиво земљиште убрзано почели да се претварају у муљ, а смањена је и количина падавина. Резултат ових локалних промена, пре неколико хиљада година, била је велика глад. Аутор текста: Ralph Waldo Emerson

1) Заокружи бројеве испред тачних одговора.

Крчење шуме је довело до:

- 1) ерозије
- 2) повећања кишних падавина
- 3) смањења кишних падавина
- 4) појаве поплава
- 5) загађења обрадивог земљишта

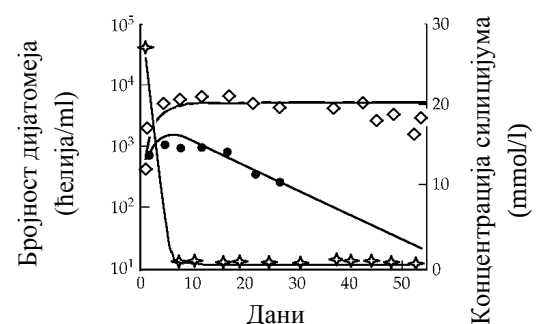
2) Заслањивање земљишта настало је као последица

3) Шумске екосистеме Либана замениле су

4) Како се назива планиран економски развој друштва на основу уравнотеженог коришћења природних ресурса?

13. На графику је приказан број јединки две врсте силикатних алги по ml медијума у коме су гајене током трајања експеримента. Тип биотичког односа између *Asterionella* sp. и *Synedra* sp. назива се _____.

- ◆ Концентрација силицијума
 ◇ *Synedra* sp.
 ● *Asterionella* sp.

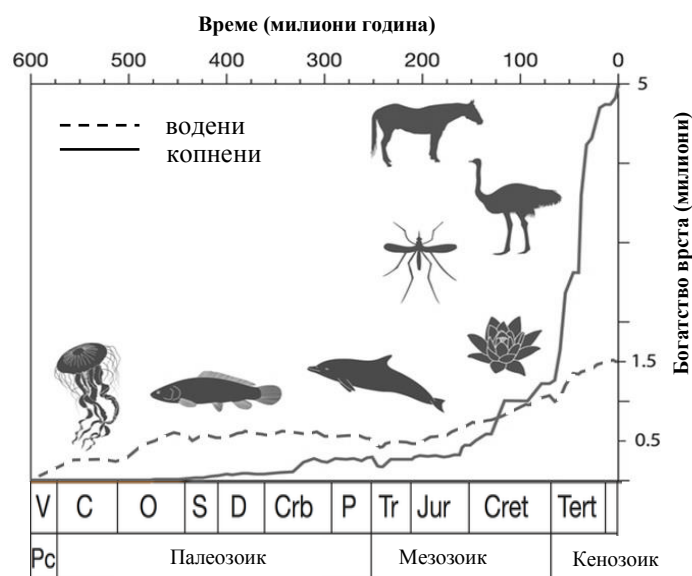


14. На основу филогенетских података и фосилних налаза научници су установили да велики биодиверзитет на Земљи има дугу еволуциону историју. У једном недавно публикованом научном раду дат је приказ историје биодиверзитета у воденој и копненој средини на планети Земљи, што је поједностављено приказано на датој слици. Пажљиво проучи слику, а затим одговори на питања. Пуни називи геолошких периода и скраћенице коришћене на слици дате су у табели.

- 1) У ком периоду се појављују преци свих великих група данашњих животиња (бескичмењаци, кичмењаци)? За овај период често кажемо да је у њему дошло до „експлозије“ живота. _____
- 2) Пре колико милиона година је, према датом графикону, дошло до промене и диверзитет копнених организама је надвладао диверзитет водених? _____
- 3) На основу датог графикона, да ли је у периоду доминације диносауруса на Земљи био већи диверзитет водених или копнених организама? _____
- 4) Из ког периода потичу фосилна горива, која доминантно користимо као извор енергије? _____
- 5) Од ког периода почиње коеволуција цветница и инсеката? _____

C	Камбријум
O	Ордовицијум
S	Силур
D	Девон
Crb	Карбон
P	Перм
Tr	Тријас
Jur	Јура
Cret	Креда
Tert	Терцијар

Илустрација преузета из:
Benton MJ (2016) Origins of Biodiversity.
PLOS Biology 14(11)



15) Резултати мерења евапотранспирације и нето примарне продукције су приказани на графику. Погледај график и заокружи тачне одговоре на следећа питања.

- 1) Колико биома има већу стопу евапотранспирације од степе?

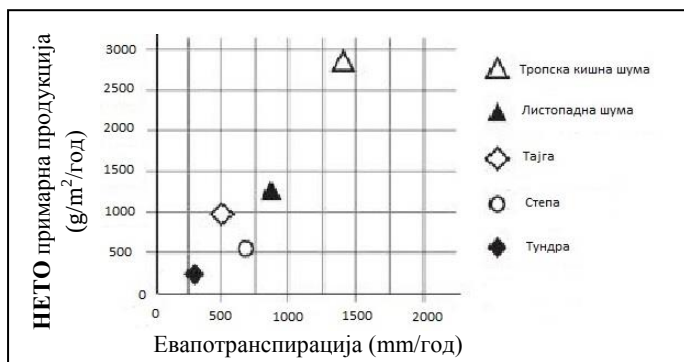
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

- 2) Колико биљне биомасе се додаје по m^2 листопадне шуме месечно?

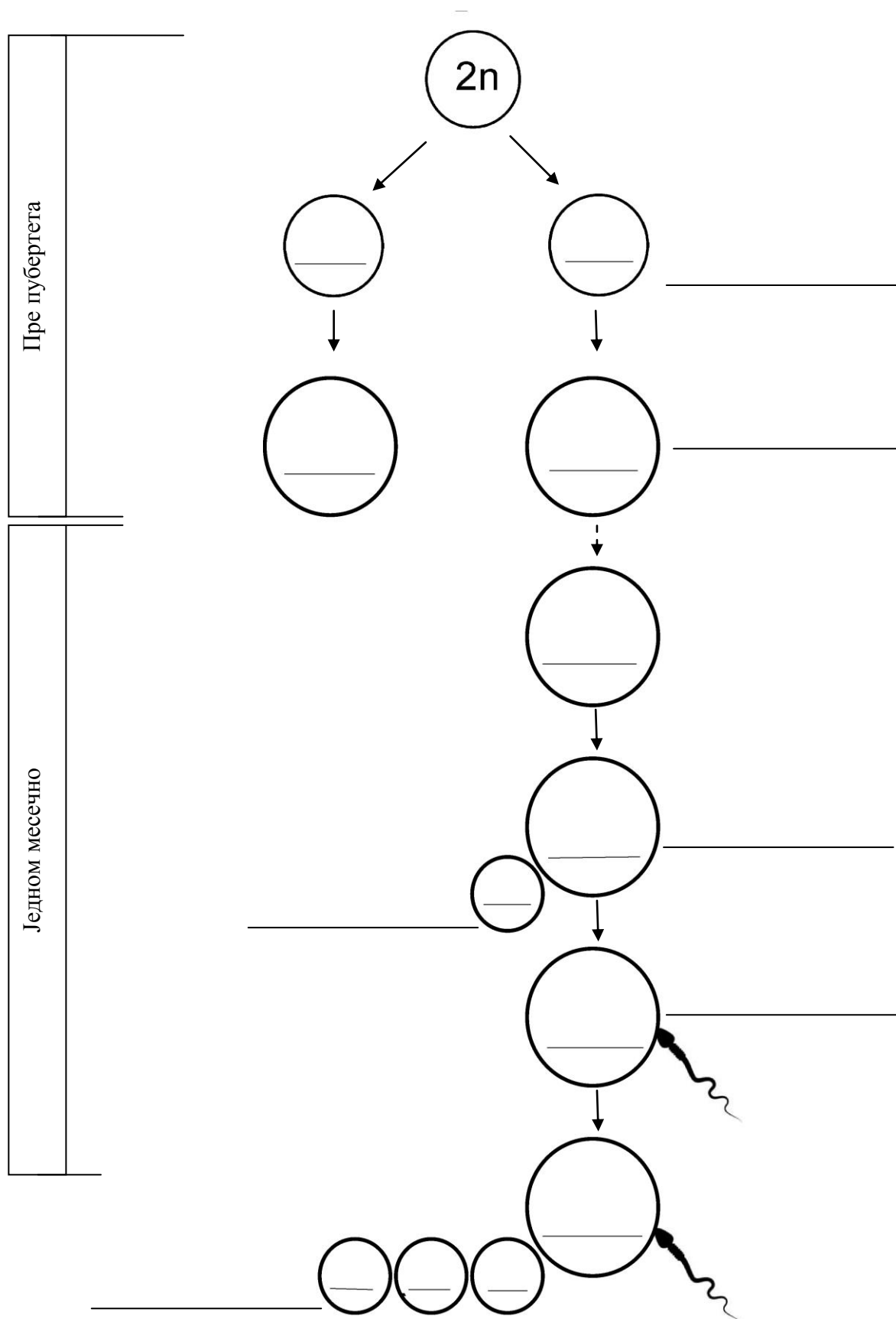
1) 100 g 2) 500 g 3) 1000 g 4) 1200 g 5) 1500 g

- 3) Према подацима са графика, који биом би могао имати БРУТО примарну продукцију од приближно $500 g/m^2$ годишње?

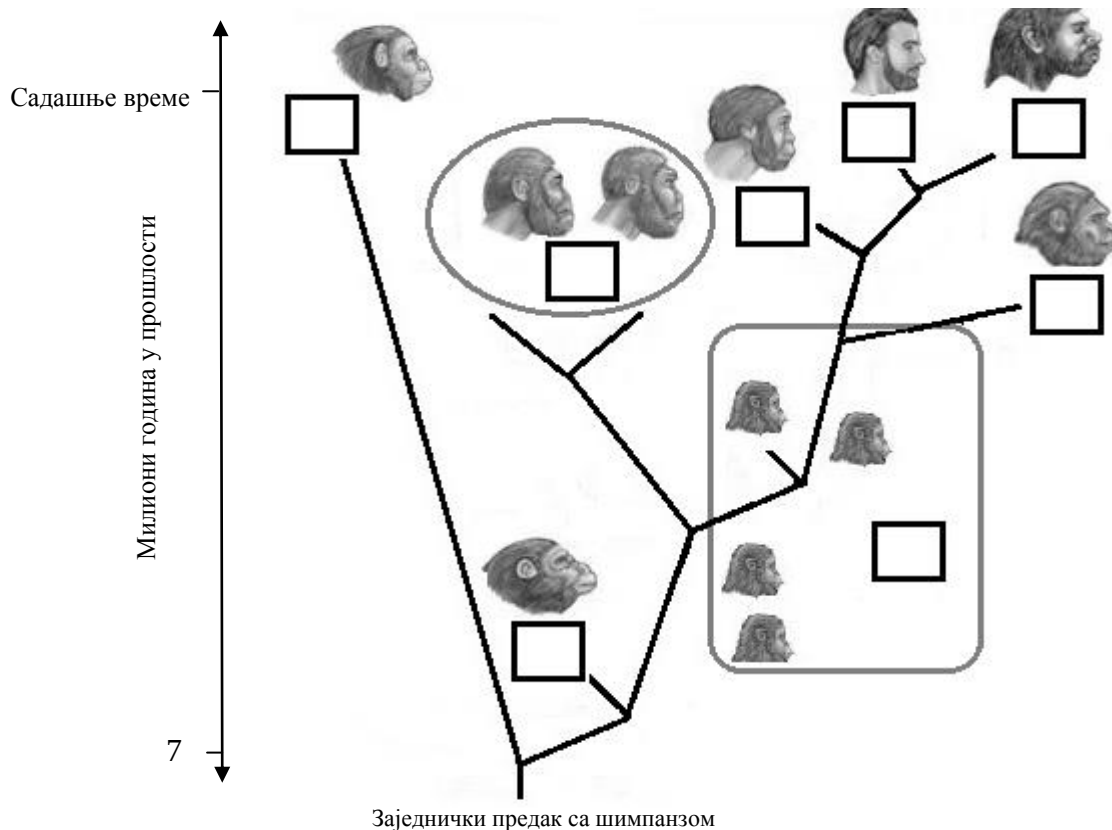
1) Тропска кишна шума 2) Листопадна шума 3) Тајга 4) Тундра 5) Степа



- 16)** На слици је приказана оогенеза код човека. На линије упиши одговарајући број гарнитура хромозома и називе ћелија у свакој од приказаних фаза оогенезе.



17) На слици је приказано филогенетско стабло људских предака.



1) У празна поља на филогенетском стаблу на одговарајуће место упиши број под којим је наведено име рода или врсте.

1. Хомо еректус
2. Ардипитекус
3. Неандерталац
4. Хомо хабилис
5. Аустралопитекус
6. Парантропус
7. Хомо сапиенс
8. Шимпанза

2) На основу слике, упиши два броја који одговарају пару најсличнијих врста. _____

3) Шта означавају тачке рачвања еволуционих грана на филогенетском стаблу? _____

4) Секвенце ДНК између човека и антропоидних мајмуна су веома сличне.

Највероватније објашњење овог податка је (заокружи тачан одговор):

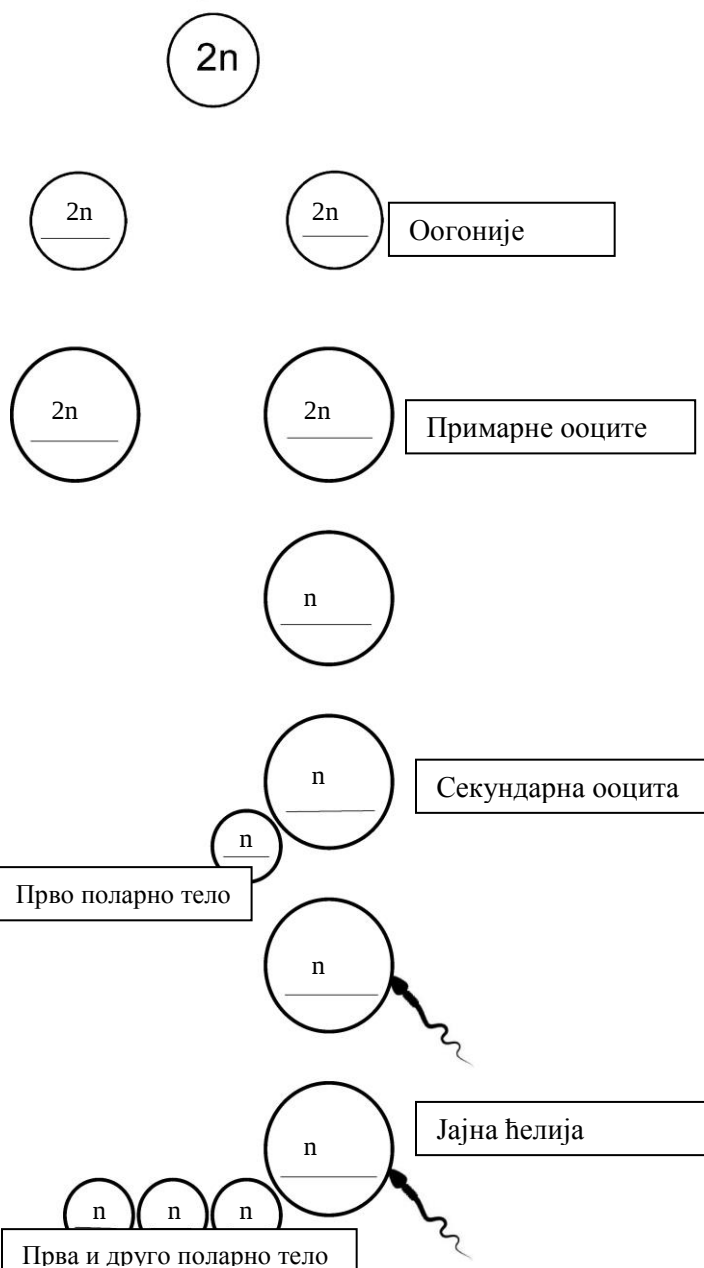
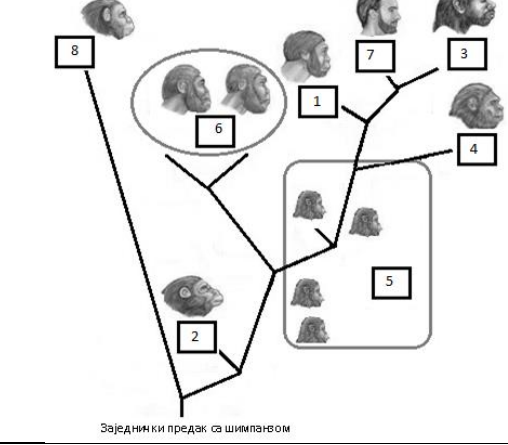
1. Човек је еволуирао од антропоидних мајмуна.
2. Антропоидни мајмуни су еволуирали од човека.
3. Конвергентна еволуција је довела до генетичке сличности.
4. Антропоидни мајмуни и човек имају блиског заједничког претка.
5. Антропоидни мајмуни и човек уопште немају заједничког претка.

5) Када би се родови и врсте, које си уписао у филогенетско стабло, данас процењивали на основу критеријума Међународне уније за заштиту природе (IUCN), за које од њих не би важила категорија extinct (EX)? На линију упиши редне бројеве.

РЕШЕЊА ТЕСТА ИЗ БИОЛОГИЈЕ ЗА IV РАЗРЕД СРЕДЊЕ ШКОЛЕ
Републичко такмичење, 25. 5. 2019. године

Бр. задатка	Стандард	Решење	Бр. бодова	Укупно																																																																				
1.	БИ2.3.3	<table><tr><td>P:</td><td>Отац</td><td colspan="2">Мајка</td></tr><tr><td>Генотип</td><td>BO Dd</td><td colspan="2">AB dd</td></tr><tr><td>Гамети</td><td>BD, Bd, OD, Od</td><td colspan="2">Ad, Bd</td></tr><tr><td colspan="4"></td></tr><tr><td>F:</td><td>♂гамет x ♀гамет</td><td>Ad</td><td>Bd</td></tr><tr><td></td><td>BD</td><td>AB Dd</td><td>BB Dd</td></tr><tr><td></td><td>Bd</td><td>AB dd</td><td>BB dd</td></tr><tr><td></td><td>OD</td><td>AO Dd</td><td>BO Dd</td></tr><tr><td></td><td>Od</td><td>AO dd</td><td>BO dd</td></tr><tr><td></td><td></td><td colspan="2">генотипови потомака</td></tr></table> <table><tr><td>Однос фенотипова</td><td>A,Rh⁺</td><td>A,Rh⁻</td><td>B,Rh⁺</td><td>B,Rh⁻</td><td>AB, Rh⁺</td><td>AB, Rh⁻</td></tr><tr><td>генотипови</td><td>AO Dd</td><td>AO dd</td><td>BB Dd</td><td>BB dd</td><td>AB Dd</td><td>AB dd</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>BO Dd</td><td>BO dd</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Генотип BB dd Заступљеност 12,5% (1 од 8 генотипова)	P:	Отац	Мајка		Генотип	BO Dd	AB dd		Гамети	BD, Bd, OD, Od	Ad, Bd						F:	♂гамет x ♀гамет	Ad	Bd		BD	AB Dd	BB Dd		Bd	AB dd	BB dd		OD	AO Dd	BO Dd		Od	AO dd	BO dd			генотипови потомака		Однос фенотипова	A,Rh ⁺	A,Rh ⁻	B,Rh ⁺	B,Rh⁻	AB, Rh ⁺	AB, Rh ⁻	генотипови	AO Dd	AO dd	BB Dd	BB dd	AB Dd	AB dd				BO Dd	BO dd										4 (генотипов и потомака) +4 (одговор на питање)	8
P:	Отац	Мајка																																																																						
Генотип	BO Dd	AB dd																																																																						
Гамети	BD, Bd, OD, Od	Ad, Bd																																																																						
F:	♂гамет x ♀гамет	Ad	Bd																																																																					
	BD	AB Dd	BB Dd																																																																					
	Bd	AB dd	BB dd																																																																					
	OD	AO Dd	BO Dd																																																																					
	Od	AO dd	BO dd																																																																					
		генотипови потомака																																																																						
Однос фенотипова	A,Rh ⁺	A,Rh ⁻	B,Rh ⁺	B,Rh⁻	AB, Rh ⁺	AB, Rh ⁻																																																																		
генотипови	AO Dd	AO dd	BB Dd	BB dd	AB Dd	AB dd																																																																		
			BO Dd	BO dd																																																																				
2.	БИ2.3.2 БИ3.3.3	ABC, abc Abc, aBC ABc, abC AbC, aBc	4 x 2	8																																																																				
3.	БИ2.3.2	3, 2, 2, 3, 1, 3, 2, 1, 3	9x1	9																																																																				
4.	БИ2.3.4	<table><tr><td>Генотип</td><td>AA</td><td>Aa</td><td>aa</td></tr><tr><td>СП</td><td>20 %</td><td>40 %</td><td>10 %</td></tr><tr><td>CP</td><td>25</td><td>10</td><td>30</td></tr><tr><td>W_A</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>W</td><td>1</td><td>0.8</td><td>0.6</td></tr><tr><td>s</td><td>0</td><td>0.2</td><td>0.4</td></tr></table>	Генотип	AA	Aa	aa	СП	20 %	40 %	10 %	CP	25	10	30	W _A	5	4	3	W	1	0.8	0.6	s	0	0.2	0.4	2x1 + 3x2	8																																												
Генотип	AA	Aa	aa																																																																					
СП	20 %	40 %	10 %																																																																					
CP	25	10	30																																																																					
W _A	5	4	3																																																																					
W	1	0.8	0.6																																																																					
s	0	0.2	0.4																																																																					
5.	БИ2.3.1	1) Met – Arg – Ile – Gly – Ser 2) Met – Arg – Ile – Arg – Val - Ile	3+3	6																																																																				
6.	БИ3.3.4	1) МОГУ; 2) генетички дрифт; 3а) укрштање у сродству; 3б) СМАЊУЈЕ; 3в) ПОВЕЋАВА	1+2+1+1	5																																																																				
7.	БИ2.3.4	4) од четвороножних копнених сисара	1	1																																																																				
8.	БИ2.3.4	2) предњи екстремитети кенгура	1	1																																																																				
9.	БИ2.3.1	H, H, H, T	4x1	4																																																																				
10.	БИ1.3.1	3) ензими који катализују формирање фосфоестарских веза приликом репликације ДНК	1	1																																																																				
11.	БИ2.4.1 БИ2.4.2	H, H, H, T	4	4																																																																				
12.	БИ3.4.2	1) 1, 3 2) наводњавања 3) пустиње и шипражје (или само пустиње) 4) одрживи развој	1+1+2+2+2	8																																																																				
13.	БИ2.4.1	Интерспецијска конкуренција (признаје се и само конкуренција)	2	2																																																																				
14.	БИ3.3.4 БИ1.6.3	1) почетак палеозоика или камбријум или камбрија или камбријумска експлозија 2)100-150 милиона година 3) водених 4) карбон 5) креда	5x2	10																																																																				
15.	БИ1.6.3 БИ2.6.3 БИ3.4.2	1) 2 2)1 3) 4	3x2	6																																																																				

РЕШЕЊА ТЕСТА ИЗ БИОЛОГИЈЕ ЗА IV РАЗРЕД СРЕДЊЕ ШКОЛЕ
Републичко такмичење, 25. 5. 2019. године

16.	БИЗ.3.4	 2n 2n 2n 2n 2n Оогоније 2n 2n Примарне ооците n Секундарна ооцита Прво поларно тело n Јајна ћелија n Прва и друго поларно тело	4 +1+2+1+2	10
17	БИ2.3.1	 2) 7 и 3 3) заједничког претка 4) 4 5) 7 и 8 Заједнички предак са шимпанзом	6 (сваки број носи 0,5) +3 (сваки назив носи по 0,5)	9
				100