



MINISTARSTVO ZNANOSTI  
I OBRAZOVANJA  
REPUBLIKE HRVATSKE



Agencija za odgoj i obrazovanje



Hrvatsko biološko društvo  
Societas biologorum croatica

# ŠKOLSKO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2024.

6. skupina  
(4. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
SUDIONIK NATJECANJA U	ZNANJU		
USPJEH NA NATJECANJU	Ukupan mogući broj bodova	Broj postignutih bodova	Postotak riješenosti
	<b>50</b>		
Potpisi članova povjerenstva			
1.			
2.			
3.			
Mjesto		Datum	

**Napomena:**

Za rješavanje pisane zadaće imaš na raspolaganju **60 minuta**.

**Odgovori se upisuju isključivo u Obrazac za odgovore.** Moraju biti napisani isključivo **plavom kemijskom olovkom**. Oni napisani grafitnom ili kemijskom olovkom koja se može brisati, neće se uzimati u obzir pri bodovanju, kao niti odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.

Odgovori u Obrascu **ne smiju** se prepravljati ili brisati korektorom. **Ispravljani odgovori neće se vrednovati.**

Tijekom pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela ni napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.

Pri rješavanju zadataka možeš upotrebljavati prazne prostore u zadaći, ali se te bilješke ni rješenja **neće bodovati**. Bodovat će se **isključivo rješenja upisana u Obrazac za odgovore.**

**Ukupan broj bodova za pojedini zadatak naznačen je u polju uz svaki zadatak.**

**Ova stranica pisane zadaće pričvršćuje se uz Obrazac za odgovore.**

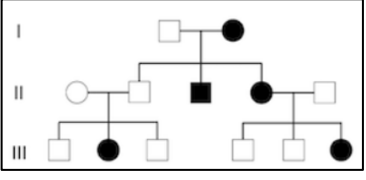
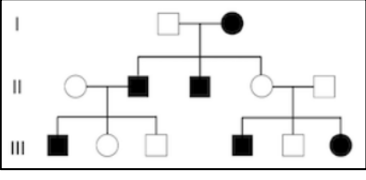
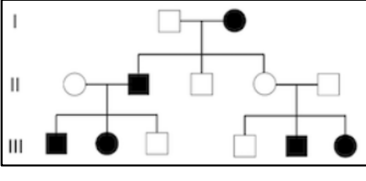
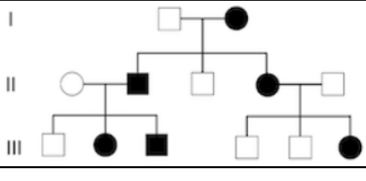


## I. SKUPINA ZADATAKA

**Na Obrascu za odgovore upiši na odgovarajuće mjesto slovo JEDNOG točnog odgovora. Ako je upisano više odgovora, zadatak NE donosi bodove.**

<b>1.</b>	<b>Koja od navedenih dušičnih baza NE izgrađuje genski materijal SARS-CoV-2?</b>	1. pitanje
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) timin</li> <li>b) uracil</li> <li>c) guanin</li> <li>d) adenin</li> </ul>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Tjelesne stanice svih vrsta mačaka (Felidae) u metafazi mitoze sadržavaju 76 molekula DNA. Koliko će kromosoma sadržavati njihova gameta?</b>	2. pitanje
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 19</li> <li>b) 38</li> <li>c) 76</li> <li>d) 152</li> </ul>	<b>1,5</b>
<b>3.</b>	<b>Koja tvrdnja opisuje sličnost mitoze i mejoze?</b>	3. pitanje
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mitoza i mejoza stvaraju diploidne stanice kćeri.</li> <li>b) Mitoza i mejoza stvaraju genetski identične stanice kćeri.</li> <li>c) Sestrinske kromatide odvajaju se na suprotne polove stanice tijekom mitoze i mejoze.</li> <li>d) Kromatidna izmjena događa se između homolognih kromosoma tijekom mitoze i mejoze.</li> </ul>	<b>1</b>
<b>4.</b>	<b>Što se dogodilo kao posljedica mutacije u stanicama krumpira <i>Solanum tuberosum</i> (2n = 24), ako je u mikroskopski promatranoj stanici izbrojeno 48 kromosoma?</b>	4. pitanje
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) triploidija</li> <li>b) tetraploidija</li> <li>c) pentaploidija</li> <li>d) heksaploidija</li> </ul>	<b>1,5</b>
<b>5.</b>	<b>U ženki močvarnoga valabija (<i>Wallabia bicolor</i>) diploidne zametne stanice sadrže 10 kromosoma. Što sadrže stanice ženke valabija na početku mejoze I?</b>	5. pitanje
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 10 homolognih parova kromosoma koji se sastoje od ukupno 20 kromatida</li> <li>b) 5 homolognih parova kromosoma koji se sastoje od ukupno 20 kromatida.</li> <li>c) 10 homolognih parova kromosoma koji se sastoje od ukupno 10 kromatida</li> <li>d) 5 homolognih parova kromosoma koji se sastoje od ukupno 10 kromatida</li> </ul>	<b>1,5</b>
<b>6.</b>	<b>Koliko različitih vrsta gameta mogu stvoriti jedinke genotipa AaBbccDd?</b>	6. pitanje
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 4</li> <li>b) 6</li> <li>c) 8</li> <li>d) 10</li> </ul>	<b>1,5</b>

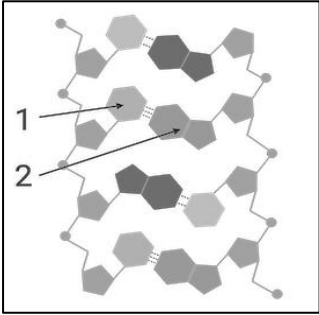
7.	<b>Zika groznica je bolest uzrokovana virusom Zika, koji na ljude prenose komarci iz roda Aedes. Nukleotidni sastav genoma Zika virusa prikazan je u sljedećoj tablici. Od čega se sastoji / što predstavlja genom Zika virusa?</b>			7. pitanje											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nukleotidi</th> <th>Postotak od ukupnog Zika genoma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adenin</td> <td>27.7</td> </tr> <tr> <td>Uracil</td> <td>21.3</td> </tr> <tr> <td>Citozin</td> <td>21.9</td> </tr> <tr> <td>Gvanin</td> <td>29.1</td> </tr> </tbody> </table> <p> <b>a) jednolančana DNA</b>  <b>b) dvolančana DNA</b>  <b>c) dvolančana RNA</b>  <b>d) jednolančana RNA</b> </p>			Nukleotidi	Postotak od ukupnog Zika genoma	Adenin	27.7	Uracil	21.3	Citozin	21.9	Gvanin	29.1	1	
Nukleotidi	Postotak od ukupnog Zika genoma														
Adenin	27.7														
Uracil	21.3														
Citozin	21.9														
Gvanin	29.1														
8.	<b>Koji se od navedenih genotipova po ekspresiji fenotipova razlikuje od ostalih?</b>			8. pitanje											
	<p> <b>a) AaBb</b>  <b>b) Aabb</b>  <b>c) AaBB</b>  <b>d) AABb</b> </p>			1,5											
9.	<b>U laboratoriju su odlučili križati albino miševe s homozigotnim miševima divljeg tipa. Kakve potomke nastale tim križanjem mogu očekivati u F1 generaciji?</b>			9. pitanje											
	<p> <b>a) sve miševe sive boje</b>  <b>b) sve miševe bijele boje</b>  <b>c) pola miševa bijele, a pola sive boje</b>  <b>d) 2/3 miševa sive boje i 1/3 miševa bijele boje</b> </p>			2											
10.	<b>Koji je hrvatski znanstvenik unaprijedio proizvodnju antibiotika penicilina uzgojem mutirane plijesni roda Penicillium koja je proizvodila veće količine antibiotika od divljeg tipa ove zelene plijesni?</b>			10. pitanje											
	<p> <b>a) Vladimir Prelog</b>  <b>b) Lavoslav Ružička</b>  <b>c) Milislav Demerec</b>  <b>d) Spiridion Brusina</b> </p>			1											
11.	<b>Tablica prikazuje rezultate triju različitih križanja u kojima jedan gen određuje je li određeni organizam crvene ili zelene boje. Odaberi tvrdnju koja opisuje mehanizam nasljeđivanja gena.</b>			11. pitanje											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Križanje 1</th> <th>Križanje 2</th> <th>Križanje 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Roditelji</td> <td>Crveni mužjak x crvena ženka</td> <td>Zeleni mužjak x crvena ženka</td> <td>Zeleni mužjak x zelena ženka</td> </tr> <tr> <td>Potomstvo</td> <td>75 crvenih 25 zelenih</td> <td>50 crvenih 50 zelenih</td> <td>0 crvenih 100 zelenih</td> </tr> </tbody> </table> <p> <b>a) Boja je kodominantno naslijeđena osobina jer je fenotipski omjer 1:1 u križanju 2.</b>  <b>b) Alel za zeleno je autosomno recesivni alel jer je fenotipski omjer 3:1 uočen u križanju 1.</b>  <b>c) Alel za zeleno je autosomno dominantan alel jer se u križanju 3 ne proizvode crveni potomci</b>  <b>d) Alel za crveno je autosomno recesivni alel jer se u križanju 3 ne proizvode potomci crvene boje.</b> </p>				Križanje 1	Križanje 2	Križanje 3	Roditelji	Crveni mužjak x crvena ženka	Zeleni mužjak x crvena ženka	Zeleni mužjak x zelena ženka	Potomstvo	75 crvenih 25 zelenih	50 crvenih 50 zelenih	0 crvenih 100 zelenih
	Križanje 1	Križanje 2	Križanje 3												
Roditelji	Crveni mužjak x crvena ženka	Zeleni mužjak x crvena ženka	Zeleni mužjak x zelena ženka												
Potomstvo	75 crvenih 25 zelenih	50 crvenih 50 zelenih	0 crvenih 100 zelenih												

12.	<p>Oblik sjemenke neke biljne vrste determiniran je jednim genom s dva alela. Dominantni alel rezultira okruglim sjemenkama, a recesivni alel rezultira naboranim sjemenkama. Kolika je vjerojatnost da križanjem dviju heterozigotnih biljaka nastane biljka naborane sjemenke?</p> <p>a) 0 b) 0.25 c) 0.50 d) 0.75</p>	<table border="1"> <tr><td>12. pitanje</td></tr> <tr><td><b>1,5</b></td></tr> </table>	12. pitanje	<b>1,5</b>
12. pitanje				
<b>1,5</b>				
13.	<p>Huntingtonova bolest rijedak je nasljedni poremećaj uzrokovan autosomno dominantnim alelom gena „Huntingtin“. Kako pojedinci s bolešću stare, njihovi neuroni degeneriraju ubrzanom brzinom u usporedbi sa zdravim jedinkama. Koja od sljedećih skica prikazuje vjerojatan obrazac nasljeđivanja u obitelji s poviješću Huntingtonove bolesti?</p> <p>○ = zdrava žena □ = zdravi muškarac ● = žena s Huntingtonovom bolesti ■ = muškarac s Huntingtonovom bolesti</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p>	<table border="1"> <tr><td>13. pitanje</td></tr> <tr><td><b>2</b></td></tr> </table>	13. pitanje	<b>2</b>
13. pitanje				
<b>2</b>				

II. SKUPINA ZADATAKA

**Na Obrascu za odgovore upiši slova DVAJU točnih odgovora. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove. Ako je upisano više od dvaju odgovora, zadatak NE donosi bodove. Odgovore na postavljena pitanja također upiši na Obrazac za odgovore.**

14.	<p>Križanjem dviju zijevalica dobiveno je sljedeće potomstvo: 65 s ružičastim cvijetom, 27 sa crvenim cvijetom i 28 s bijelim cvijetom. Što možemo zaključiti na temelju fenotipa potomaka?</p> <p>a) oba su roditelja homozigoti b) oba su roditelja heterozigoti c) aleli za boju cvijeta u odnosu su nepotpune dominacije d) aleli za boju cvijeta su u dominantno – recesivnom odnosu</p>	<table border="1"> <tr><td>14. pitanje</td></tr> <tr><td><b>2</b></td></tr> </table>	14. pitanje	<b>2</b>
14. pitanje				
<b>2</b>				

15.	<b>Slika prikazuje odsječak molekule DNA. Što je od navedenoga točno za molekule označene brojevima 1 i 2?</b>	15. pitanje <b>2</b>
	 <p><a href="https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/f8b0564d83fb0f7b552b097571004fc899b8511d.png">https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/f8b0564d83fb0f7b552b097571004fc899b8511d.png</a></p> <p>a) Molekula 1 je pirimidin, a molekula 2 je purin.  b) Molekula 1 je purin, a molekula 2 je pirimidin.  c) Molekule 1 i 2 povezane su kovalentnim vezama.  d) Molekule 1 i 2 povezane su vodikovim vezama.</p>	
16.	<b>Koji su mogući fenotipovi roditelja djeteta krvne grupe 0?</b>	16. pitanje <b>2</b>
	<p>a) 0 i AB  b) A i A (heterozigoti)  c) A i B (homozigoti)  d) A (heterozigot) i 0</p>	
17.	<b>Klinefelterov sindrom je aneuploidija kod čovjeka prouzročena mutacijom broja kromosoma u jednoj od dviju spolnih stanica koje ulaze u oplodnju.</b>	17. pitanje <b>2</b>
	<p>17.1. U kojim je fazama mejoze pri nastanku takve spolne stanice moglo doći do pogreške?</p> <p>a) u profazi I  b) u metafazi II  c) u anafazi I  d) u anafazi II</p> <p>17.2. Koji je kariotip osobe s Klinefelterovim sindromom?</p>	

### III. SKUPINA ZADATAKA

**Odredi točnost tvrdnja. Ako je tvrdnja točna, upiši redosljedno na odgovarajuće mjesto u Obrascu za odgovore slovo T, a ako nije točna, slovo N. Preoblikuj tvrdnje za koje si upisao slovo N tako da postanu točne. Ako je uz istu tvrdnju upisano i slovo T i slovo N, zadatak NE donosi bodove. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove.**

18.	<b>Učenik mikroskopom pregledava /istražuje stanice vrška korijena luka <i>Allium cepa</i> (<math>2n = 16</math>).</b>	18. pitanje <b>6</b>
	18.1. Na temelju svojih opažanja, učenik dolazi do sljedećih zaključaka:	

a) U anafazi mitoze stanice <i>Allium cepa</i> nalazi se 16 molekula DNA.	
b) Profazu obilježava spiralizacija DNA molekule i razgradnja jezgrine ovojnice.	
c) U metafazi su kromosomi u maksimalnom stupnju kondenzacije te se nalaze u ekvatorijalnoj ravnini stanice.	
d) Na kraju telofaze formirana je jezgrina ovojnica, nestale su niti diobenog vretena, a kromosomi su despiralizirani.	
e) Citokinezu obilježava stvaranje proteinskog prstena koji uvlači staničnu membranu pa se stanica suzi i podijeli na dvije stanice kćeri.	
18.2. Ispravak netočnih tvrdnja:	

#### IV. SKUPINA ZADATAKA

***U sljedećim zadacima pažljivo pročitaj uvodni tekst, promotri priložene slike, sheme ili grafičke prikaze te odgovore na postavljena pitanja upiši u Obrazac za odgovore.***

<b>19.</b>	<p><b>Progresivna atrofija retine u pasa (PRA) zajednički je naziv skupine nasljednih bolesti retine (mrežnice) koje prouzrokuju degeneraciju fotoreceptorskih stanica retine. Kod većine pasmina prouzročena je recesivnim genom r. U sibirskog haskija progresivna atrofija je X – vezano nasljeđivanje. Provedeno je križanje zdrave ženke nositeljice atrofije i oboljeloga mužjaka.</b></p>	19. pitanje											
	<p>19.1 Napiši genotipove roditeljskog para. Genotip ženke: _____ Genotip mužjaka: _____</p> <p>19.2. U tablici prikaži križanje roditeljskog para, upiši pripadajuće oznake za parentalnu i filijalnu generaciju te gamete.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ženka sibirskog haskija</th> <th>Mušjak sibirskog haskija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>19.3. U kojemu su fenotipskom i genotipskom omjeru potomci nastali križanjem? Fenotipski omjer: _____ Genotipski omjer: _____</p> <p>19.4. Kolika je vjerojatnost da među svim potomcima roditeljskog para bude zdravi mužjak ?</p>		Ženka sibirskog haskija	Mušjak sibirskog haskija									
	Ženka sibirskog haskija	Mušjak sibirskog haskija											

Slika prikazuje odsječak molekule mRNA.



**20.1.** Odredi redoslijed dušičnih baza kodirajućeg i nekodirajućeg lanca molekule DNA čijom je transkripcijom nastala molekula mRNA. **Obavezno je pravilno naznačiti krajeve lanca.**

20.

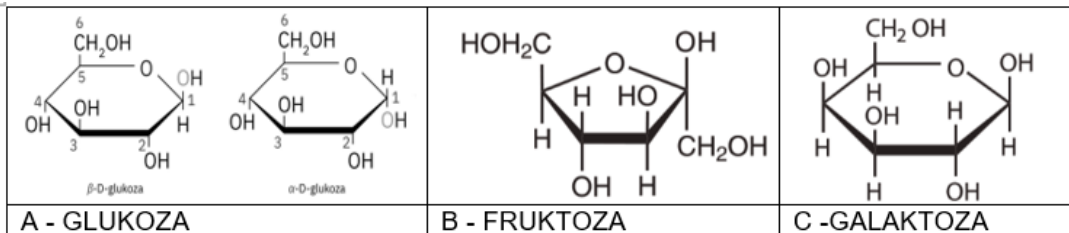
redoslijed dušičnih baza kodirajućeg lanca DNA	
redoslijed dušičnih baza nekodirajućeg lanca DNA	

**20.2.** Koji je točan redoslijed aminokiselina u polipeptidu nastao na osnovi redoslijeda dušičnih baza kodirajućeg lanca molekule DNA iz zadatka 17.1.?

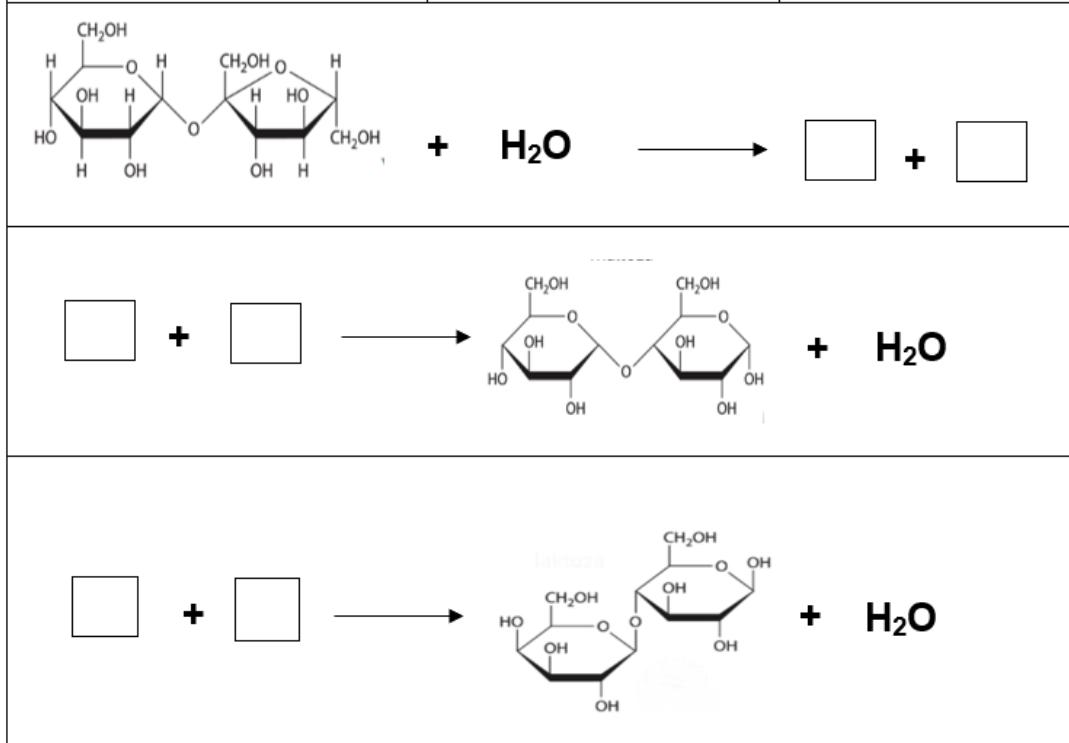
- a) Gly – Met – Ile – Gly – Ala
- b) Met – Ile – Gly – Ala – Gly
- c) Ala – Gly – Ile – Gly – Met
- d) Met – Gly – Ile – Gly – Ala

20. pitanje
<b>4,5</b>

**21.1.** Popuni tablicu tako da strukture molekula zamijeniš pripadajućim im slovima (A, B, C).



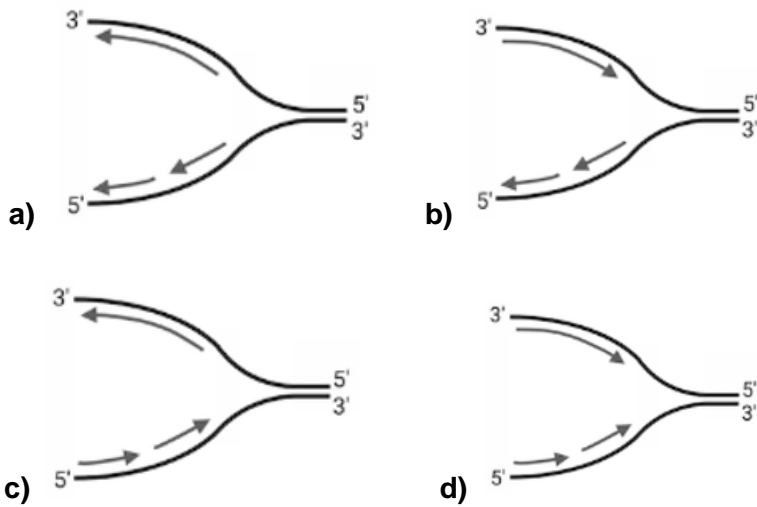
21.



21. pitanje
<b>6,5</b>

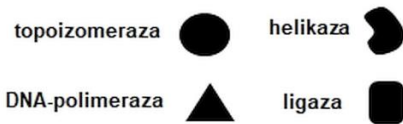


21.2. Koji od sljedećih prikaza predstavlja vodeći lanac i sintezu Okazakijevih fragmenata na replikacijskoj rašlji?

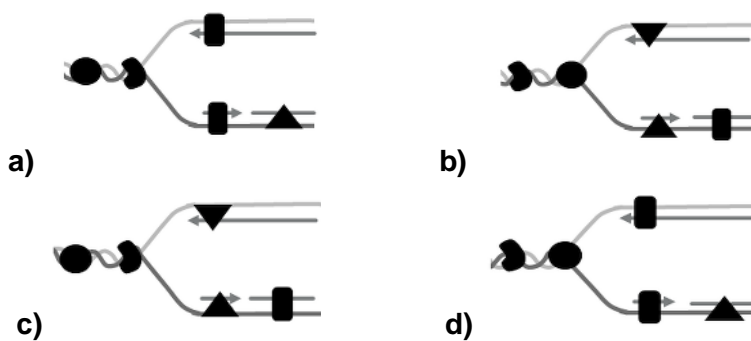


21.3. Pri odmotavanju pojedinih regija dvostruke uzvojnice na replikacijskim rašljama kromosom se prilagođava dodatnim namotavanjem DNA molekule (superzavojitost). Kako se replikacijske rašlje kreću u oba smjera stvara se sve više superzavoja. Superzavojitost bez kontrole može nepovoljno utjecati na proces replikacije. Grupa enzima **DNA-topoizomeraze** pomaže relaksiranju superzavojitosti zarezujući jedan ili oba lanca DNA.

Simboli predstavljaju enzime uključene u replikaciju DNA:



Koji prikaz predstavlja proces replikacije DNA?



**Prilog:** Tablica s kodonima

		2				
		U	C	A	G	
1	U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
		Phe	Ser	Tyr	Cys	C
		Leu	Ser	STOP	STOP	A
		Leu	Ser	STOP	Trp	G
	C	Leu	Pro	His	Arg	U
		Leu	Pro	His	Arg	C
		Leu	Pro	Gln	Arg	A
		Leu	Pro	Gln	Arg	G
	A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
		Ile	Thr	Asn	Ser	C
		Ile	Thr	Lys	Arg	A
		Met	Thr	Lys	Arg	G
	G	Val	Ala	Asp	Gly	U
		Val	Ala	Asp	Gly	C
		Val	Ala	Glu	Gly	A
		Val	Ala	Glu	Gly	G