



MINISTARSTVO ZNANOSTI  
I OBRAZOVANJA  
REPUBLIKE HRVATSKE



# ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2020.

6. skupina  
(4. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
SUDIONIK NATJECANJA U: (zaokruži)	ZNANJU	ISTRAŽIVAČKOM PROJEKTU	
USPJEH NA NATJECANJU	Ukupan mogući broj bodova	Broj postignutih bodova	Postotak riješenosti
	50		
Potpisi članova povjerenstva			
1.			
2.			
3.			
Mjesto			Datum

**Napomena:**

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

**Odgovori se upisuju isključivo na Listu 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 na Listi **ne smiju** se prepravljati ili brisati korektorom. **Ispravljani odgovori neće biti vrednovani.**

Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela, niti napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.

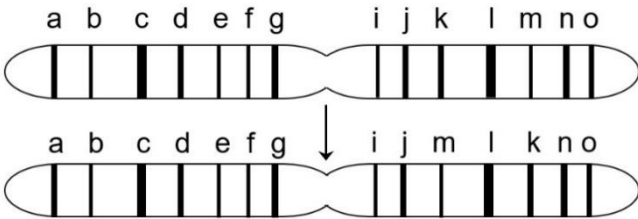
Pri rješavanju zadataka možete upotrebljavati prazne prostore u pisanoj zadaći, ali se te bilješke niti rješenja **neće bodovati**. Bodovat će se **isključivo rješenja upisana na Listi za odgovore**.

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

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

## I. SKUPINA ZADATAKA

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

1.	Kojemu je od navedenih organizama spol određen Z i W spolnim kromosomima?	1. pitanje
	a) termitu b) skakavcu c) sivom mišu d) vinskoj mušici e) domaćoj kokoši	1
2.	Koji od navedenih organa je analogan stabljici kaktusa?	2. pitanje
	a) plod ruže b) korijen ruže c) list perunike d) podanek perunike e) sjemenka perunike	1
3.	Pozorno promotrite sliku na kojoj su simbolički prikazane promjene u sastavu kromosoma. <div></div> Koja se promjena u sastavu kromosoma dogodila u kromosomu prikazanom na slici?	3. pitanje
	a) adicija b) delecija c) inverzija d) duplikacija e) translokacija	1,5
4.	Bakterije čije nukleinske kiseline su označene izotopom <sup>15</sup> N inficirane su modificiranim bakteriofagom građenim od proteina faga T2 i nukleinske kiseline faga T4. Hranjiva podloga na kojoj su bakterije uzgajane nije sadržavala izotop <sup>15</sup> N. Koje od navedenih tvari će izgrađivati novonastale virusne čestice ukoliko virus ima litički životni ciklus?	4. pitanje
	a) T2 proteini u kapsidi, T4 DNA faga koja sadrži izotop <sup>15</sup> N b) T2 proteini u kapsidi, T4 RNA faga koja sadrži izotop <sup>15</sup> N c) T4 proteini u kapsidi, T2 RNA faga koja ne sadrži izotop <sup>15</sup> N d) T2 proteini u kapsidi, T4 DNA faga koja ne sadrži izotop <sup>15</sup> N e) T2 proteini u kapsidi, T2 DNA faga koja ne sadrži izotop <sup>15</sup> N	1,5

5.	<b>Anhidroza je nesposobnost normalnog znojenja zbog nepostojanja znojnih žlijezda. Nasljeđuje se recesivno na kromosomu X. Zdravi muškarac planira obitelj sa zdravom ženom čiji otac ima ovaj poremećaj. Kolika je vjerojatnost da dijete opisanog para naslijedi anhidrozu?</b>	5. pitanje
		1,5
	a) 0 % b) 25 % c) 50 % d) 75 % e) 100 %	

6.

Provedeno je test križanje visoke biljke graška žute boje sjemenki nepoznatog genotipa. U tablici su prikazani rezultati test križanja.

fenotip	brojnost jedinki
visoki rast žuta boja sjemenki	55
visoki rast zelena boja sjemenki	58

Kojeg je genotipa biljka na kojoj je provedeno test križanje? V i v su oznake alela za visinu biljke, a B i b oznake alela za boju sjemenke.

a) VVBB  
b) VVBb  
c) VvBB  
d) VvBb  
e) vvBB

6. pitanje
1,5

7.	<b>Genotip potomka F1 generacije trihibridnog križanja je AAbbCc. Koliki je udio potomaka recesivnih za obilježje C u F2 generaciji ukoliko križamo jedinke navedenog genotipa? Aleli se nasljeđuju nezavisno.</b>	7. pitanje
		<b>1,5</b>
	a) 0 % b) 25 % c) 50 % d) 75 % e) 100 %	

8.	<b>Bakterije <i>Vibrio cholerae</i> imaju dva kružna kromosoma u čijoj građi imaju proteine koji okružuju DNA. Kakve ogranke aminokiselina s obzirom na svojstva u većoj količini očekujemo u sastavu opisanih proteina?</b>	8. pitanje
		1,5
	a) pozitivno nabijene koji uspostavljaju veze s fosfatima u molekuli DNA b) negativno nabijene koji uspostavljaju veze s fosfatima u molekuli DNA c) pozitivno nabijene koji uspostavljaju kovalentne veze s bazama u molekuli DNA d) negativno nabijene koji uspostavljaju kovalentne veze s bazama u molekuli DNA	

9.	<b>Sibirska jesetra (<i>Acipenser baerii</i>) ugrožena je vrsta ribe i jedna od jesetri čija ikra se koristi u ishrani kao kavijar. Navedena vrsta je prirodni tetraploid čije tjelesne stanice imaju 244 kromosoma. Koliko kromosoma se nalazi u zdravim stanicama ikre sibirске jesetre?</b>	9. pitanje
		1,5
	a) 61 b) 122 c) 183 d) 244 e) 305	

## II. SKUPINA ZADATAKA

**Na Listi za odgovore upiši slova DVA točna odgovora. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove. Ako je upisano više od dva odgovora, zadatak NE donosi bodove.**

10.	<b>U populaciji ortodoksnih Amiša veća je učestalost nasljednih sindroma (npr. patuljasti rast) i metaboličkih poremećaja (npr. Tay-Sachsova bolest) nego u općoj populaciji stanovnika SAD-a. Koji su od navedenih mehanizama i pojava uzrok opisanom stanju u populaciji Amiša?</b>	10. pitanje
		<b>2</b>
	a) reproduktivno i geografski su izolirani pa im je genska zaliha velika b) veća genska zaliha nego u ostalim neamiškim populacijama zbog efekta uskog grla c) manja genska zaliha nego u ostalim neamiškim populacijama zbog efekta osnivača d) rijetke su migracije i brak sa članovima neamiških populacija pa je im genska zaliha veća e) čest je brak u bliskom srodstvu pa je genska zaliha manja nego u ostalim neamiškim populacijama	

11.	<p>Pojavu dlačica na ušima određuje gen koji se nalazi na Y kromosomu. Osobe označene slovima E i G na prikazanom rodoslovnom stablu imaju dlačice na ušima.</p> <pre>graph TD     AB --- G     CD --- H     EF --- I     GH --- J     GH --- K     GH --- L     IJ --- N     LM --- O</pre>	11. pitanje
	<p>Kojim slovima su označene ostale osobe na rodoslovnom stablu koje imaju dlačice na ušima?</p> <p>a) osoba A b) osoba B c) osoba I d) osoba J e) osoba O</p>	2

12.	<b>Koji su od navedenih parova organizama primjeri konvergentne evolucije?</b>	12. pitanje
	a) jastreb i sokol b) muha i lastavica c) afrički i azijski slon d) polarna i pustinska lisica e) kraljevski pingvin i morski pas	<b>2</b>

### III. SKUPINA ZADATAKA

**Odredi točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upiši redoslijedno na odgovarajuće mjesto u Listi za odgovore slovo T, a ako nije točna slovo N. Ako je uz istu tvrdnju upisano i slovo T i slovo N, zadatak NE donosi bodove. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove.**

13.	<b>Odredite točnost navedenih tvrdnja o gametogenezi u čovjeka.</b>	13. pitanje	
		<b>3</b>	
	a) Spermatogeneza se događa u intersticijskim stanicama koje su raspoređene uz sjemene kanaliće sjemenika.	T	N
	b) Spermiji sazrijevaju u prostati od koje dobivaju hranjive tvari za završetak svoga razvoja.	T	N
	c) Posljedica kriptorhizma može biti poremećena spermatogeneza što dovodi do neplodnosti muškaraca.	T	N
	d) Konačni produkt normalne oogeneze su četiri funkcionalne haploidne jajne stanice koje se međusobno genetski razlikuju.	T	N
	e) Stanice jajnika i stanice sjemenika imaju receptore za folikul stimulirajući hormon jer taj hormon stimulira i oogenezu i spermatogenezu.	T	N

14.	<b>Odredite točnost navedenih tvrdnja o evoluciji i evolucijskim mehanizmima.</b>	14. pitanje	
		<b>3</b>	
	a) Sposobnost jedrenja letećih vjeverica i letećih tobolčara primjer je divergentne evolucije.	T	N
	b) Postoji protok gena između jedinki populacija iste vrste koje su reproduktivno izolirane.	T	N
	c) Fragmentacija staništa izgradnjom prometnica smanjuje gensku zalihu pojedine populacije predatora neletača.	T	N
	d) Preživljavanje jedinki većinom recesivnog fenotipa neke male populacije nakon elementarne nepogode u staništu primjer je genetskog drifta.	T	N
	e) Građa gležanjske kosti jelena i pretka kitova sličnija je nego u psa i pretka kitova što ukazuje na to da su psi i kitovi imali bližeg zajedničkog pretka od jelena i kitova.	T	N

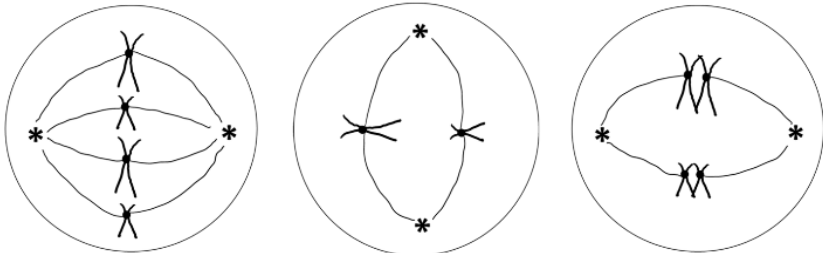
## IV. SKUPINA ZADATAKA

**Navedene pojmove i događaje poredaj točnim redoslijedom, tako da na Listi za odgovore uz zadatak upišeš niz odgovarajućih brojeva počevši s 1.**

<b>15.</b>	<b>Navedene procese poredaj točnim kronološkim redoslijedom.</b>	15. pitanje
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>_____ spajaju se eksoni</p> <p>_____ izrezuju se introni</p> <p>_____ STOP kodon zaustavlja transkripciju</p> <p>_____ mRNA se sintetizira transkripcijom 3'-5' lanca DNA</p> <p>_____ RNA polimeraza se veže na promotorsku sekvencu</p> <p>_____ RNA polimeraza se odvaja od DNA</p> </div>	<b>2</b>

## V. SKUPINA ZADATAKA

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

<b>16.</b>	<p><b>Na crtežima su prikazane tri stanice istog organizma. Jedna stanica prolazi kroz proces mitoze, a druge dvije kroz proces mejoze. Proučite crteže i odgovorite na pitanja.</b></p> <div style="text-align: center;">  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <span><b>A</b></span> <span><b>B</b></span> <span><b>C</b></span> </div> </div> <p><b>16.1.</b> Kojim slovom je označena stanica koja se nalazi u metafazi mitoze?</p> <p><b>16.2.</b> Koliko iznosi diploidan broj kromosoma ovog organizma?</p> <p><b>16.3.</b> Koliko kromosoma sadrži pentaploidna stanica ovog organizma?</p> <p><b>16.4.</b> Koliko molekula DNA sadrži stanica označena slovom <b>C</b>?</p>	16. pitanje
		<b>4</b>

17.	<b>Fenilketonurija je recesivna nasljedna metabolička bolest do koje dolazi zbog nedostatka enzima fenilalanin hidroksilaze nužnog za pretvorbu fenilalanina u tirozin. U tijelu dolazi do nakupljanja fenilalanina koji se metabolizira u fenilketone. U funkcionalnom obliku enzim fenilalanin hidroksilaza tetramerni je protein građen od četiri tercijarne podjedinice.</b>	17. pitanje
		<b>4</b>
	<p><b>17.1.</b> Koji je puni naziv dvije vrste struktura koje predstavljaju sekundarnu razinu u građi globularnog enzima fenilalanin hidroksilaze, a sastavljene su od aminokiselina?</p> <p><b>17.2.</b> Učestalost fenilketonurije u populaciji iznosi 1:10 000. Izračunajte udio nositelja alela za fenilketonuriju u populaciji s pretpostavkom da je populacija u Hardy-Weinbergovoj ravnoteži.</p> <p><b>17.3.</b> U kojem dijelu nefrona se filtriraju fenilketoni iz krvi bolesnika?</p>	

18.	<p>Njemački oftamolog T. Leber opisao je 1871. godine bolest čiji simptomi uključuju sljepoću koja se najčešće javlja oko 25 godine života. Bolest je nazvana Leberova optička neuropatija. Kasnije je otkriveno da su uzrok bolesti mutacije nekoliko gena mitohondrijske DNA.</p>	18. pitanje
		2
	<div><pre>graph TD; A[A] --- B[B]; A --- C[C]; A --- D[D]; A --- E[E]; A --- F[F]; B --- C; B --- D; B --- E; B --- F; C --- D; C --- H[H]; C --- I[I]; C --- J[J]; D --- H; D --- I; D --- J; E --- H; E --- I; E --- J; F --- G[G]; F --- K[K]; G --- K;</pre></div>	

**U tablici su prikazani rezultati određivanja krvnih grupa AB0 i Rh sustava za tri osobe: Maju, Zdravko i njihovu kćer Luciju. Proučite tablicu i odgovorite na pitanja.**

UZORAK KRVI	TESTNI SERUMI		
	anti A	anti B	anti D
Maja	O	●	●
Zdravko	●	O	●
Lucija	O	O	O

**LEGENDA**

aglutinacija ●  
nema aglutinacije ○

**19.1.** Kojih su fenotipa i genotipa Maja, Zdravko i Lucija? Odgovore upišite u tablicu, a pri tome koristite sljedeće oznake za alele: **A, B, 0, Rh+** i **Rh-**.

OSOBA	FENOTIP	GENOTIP
Maja		
Zdravko		
Lucija		

**19.2.** Kolika je vjerojatnost da Maja i Zdravko dobiju dijete koje je iste krvne grupe AB0 sustava, ali drugačije krvne grupe Rh sustava od Lucije? Odgovor upišite u obliku razlomka.

**19.3.** Odredite točnost navedenih tvrdnja tako da u predviđeno mjesto u Listi za odgovore upišete slovo T za točne i slovo N za netočne tvrdnje.

TVRDNJA	TOČNOST TVRDNJE
a) Majina krvna plazma sadrži antigene A.	<b>T N</b>
b) Zdravkovi eritrociti na svojim membranama imaju protutijela A.	<b>T N</b>
c) Lucijina krv nema niti antigene niti protutijela AB0 sustava.	<b>T N</b>
d) Lucijina krv se u transfuziji krvi smatra univerzalnim primateljem.	<b>T N</b>
e) Bez obzira koje krvne grupe bude Lucijin partner ona neće moći imati dijete krvne grupe AB.	<b>T N</b>

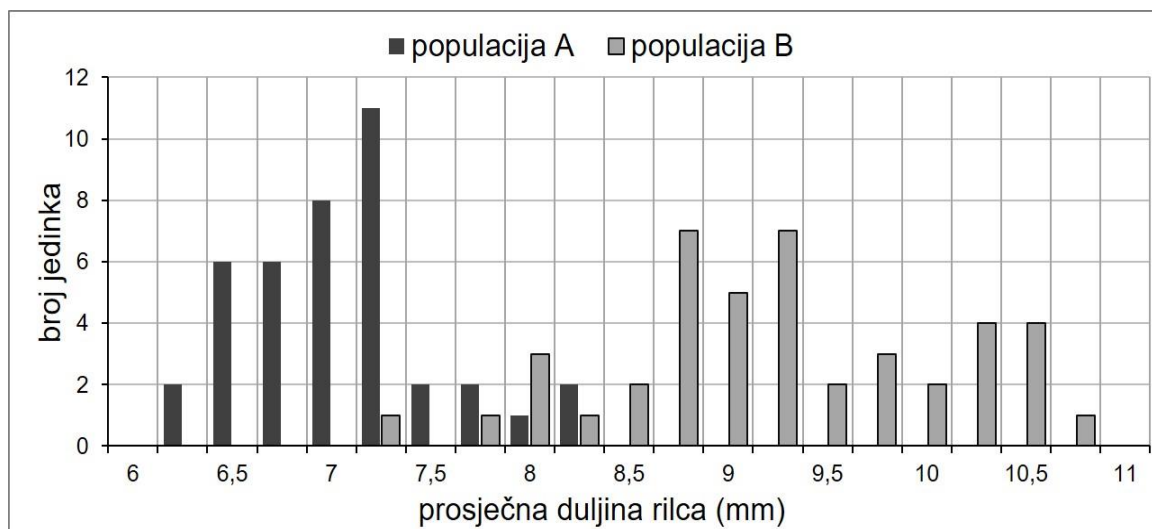
19. pitanje  
**8**

**19.**



Provedeno je istraživanje kukca *Jadera haematoloma* u kojemu je mjerena duljina rila kojeg navedena vrsta koristi u hranjenju sjemenkama plodova nekih drvenastih vrsta. U Južnoj Floridi navedeni kukci hrane se sjemenkama autohtone vrste *Cardiospermum corindum* koje su smještene dublje u zaštitnoj čahuri ploda. Međutim, u Središnjoj Floridi navedena vrsta hrani se sjemenkama druge drvenaste vrste - *Koeleruteria elegans* kojoj su sjemenke smještene bliže površini zaštitne čahure. Navedena vrsta potječe iz Tajvana i potpuno je potisnula autohtonu vrstu *C. corindum* u Središnjoj Floridi.

Na slici su prikazani rezultati istraživanja duljine rila kukaca *J. haematoloma* s dva različita područja Floride. Prosječna duljina rila iste vrste kukaca u muzejskoj zbirci sakupljenih prije pojave *K. elegans* iznosi 8,75 mm.



20.

U pitanjima 20.1. i 20.2. jedan je točan odgovor.

**20.1. Kakvu prosječnu duljinu rila imaju jedinke populacije A u usporedbi s populacijom B i na kojem području Floride obitavaju?**

- a) imaju veću duljinu rila od populacije B i potječu sa Središnje Floride
- b) imaju manju duljinu rila od populacije B i potječu sa Središnje Floride
- c) imaju manju duljinu rila od populacije B i potječu sa Južne Floride
- d) imaju veću duljinu rila od populacije B i potječu sa Južne Floride

**20.2. Koja tvrdnja točno objašnjava uzroke promjene u duljini rila vrste kukca *Jadera haematoloma*?**

- a) Jedinke koje su se manje uspješno hranile imale su manji potencijal razmnožavanja pa su imale selektivnu prednost.
- b) Jedinke koje su se manje uspješno hranile imale su veći potencijal razmnožavanja pa su imale prednost u prirodnoj selekciji.
- c) Jedinke koje su se uspješnije hranile imale su manji potencijal razmnožavanja pa nisu imale prednost u prirodnoj selekciji.
- d) Jedinke koje su se uspješnije hranile imale su veći potencijal razmnožavanja pa su imale prednost u prirodnoj selekciji.
- e) Jedinke koje su se uspješnije hranile imale su veći potencijal razmnožavanja pa nisu imale prednost u prirodnoj selekciji.

**20.3. Koja je zavisna varijabla u opisanom istraživanju?**