

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2026.

6. kategorija
(4. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
USPJEH NA NATJECANJU	Ukupan mogući broj bodova	Broj postignutih bodova	Postotak riješenosti
	40		
Potpisi članova povjerenstva			
1.			
2.			
3.			
Mjesto			Datum

Napomene:

Za rješavanje pisane zadaće imate na raspolaganju **90 minuta**.

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

Odgovori u Obrascu za odgovore ne smiju se prepravljati ni brisati korektorom. Ispravljeni odgovori neće biti vrednovani.

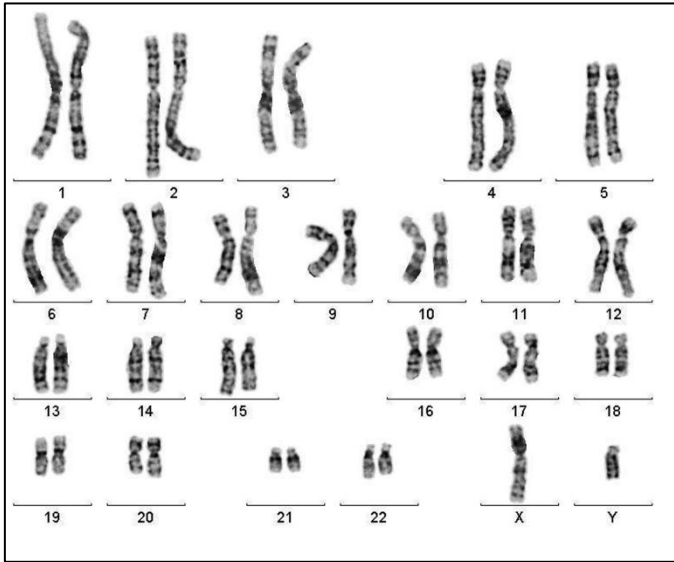
Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena upotreba mobitela niti napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje. Tijekom rješavanja pisanih zadaća u učionici nije dopuštena nazočnost mentora učenika. Pri rješavanju zadataka možete upotrebljavati prazne prostore u pisanoj zadaći, ali se te bilješke ni rješenja neće bodovati. Bodovat će se isključivo rješenja upisana u Obrascu za odgovore.

Ukupni 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

U Obrazac za odgovore upišite slova DVAJU točnih odgovora. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove. Ako je upisano više od dva odgovora, zadatak NE donosi bodove.

1.	<p>Pozorno promotrite sliku kariograma neke osobe (<i>Homo sapiens sapiens</i>), a potom odgovorite na pitanje.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">Izvor: https://www.researchgate.net/publication/28580694</p> <p>Koji od navedenih opisa odgovaraju prikazanom kariogramu?</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Bodovi</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">2</td> </tr> </table>	Bodovi	2
	Bodovi			
2				
<p>A. sadržava trisomiju jednoga kromosoma B. prikazuje 22 para autosoma i 2 gonosoma C. kromosomski sastav odgovara zapisu 44,XY D. odnosi se na osobu s Klinefelterovim sindromom E. prikazuje kromosome jedinice heterogametnog spola F. između spolnih kromosoma postoji potpuna homologija</p>				

2.	<p>Koje su od navedenih tvrdnji o Turnerovu sindromu točne?</p> <p>A. Primjer je translokacije spolnog kromosoma. B. Nastaje isključivo tijekom mitoze u ranoj embrijskoj fazi. C. Osobe sa sindromom uvijek nasljeđuju poremećaj od majke. D. Posljedica je genske mutacije koja zahvaća gene odgovorne za razvoj jajnika. E. Nastaje zbog neodvajanja spolnih kromosoma u mejozi I, pri čemu neke gamete ne dobivaju nijedan spolni kromosom. F. Može nastati zbog neodvajanja sestrinskih kromatida u mejozi II, što može rezultirati gametom bez spolnog kromosoma.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Bodovi</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">2</td> </tr> </table>	Bodovi	2
	Bodovi			
2				

	<p>U anaerobnim sedimentima močvara i probavnom sustavu preživača često prevladavaju metanogene arheje, dok u istim ili sličnim staništima žive i različite vrste bakterija. Njihova prisutnost i brojnost ovise o načinu regulacije gena uključenih u metabolizam. Koje su od navedenih tvrdnji točne?</p>	Bodovi
		3
3.	<p>A. Budući da arheje i bakterije imaju sličnu organizaciju genoma, njihove su ekološke uloge uvijek jednake.</p> <p>B. Ekološka specijalizacija arheja posljedica je isključivo njihove stanične građe, a ne regulacije ekspresije gena.</p> <p>C. Horizontalni prijenos gena nema ekološku važnost jer se odnosi samo na promjene unutar pojedine stanice.</p> <p>D. Bakterije ne mogu živjeti u anaerobnim staništima jer njihov genom ne omogućuje prilagodbu takvim uvjetima.</p> <p>E. Regulacija gena uključenih u metabolizam omogućuje arhejama i bakterijama brzu prilagodbu promjenama dostupnosti supstrata, što utječe na njihovu ekološku raspodjelu.</p> <p>F. Metanogene arheje mogu opstati u anaerobnim uvjetima jer se geni za metanogenezu aktiviraju samo u odsutnosti kisika, što je primjer regulacije ekspresije gena povezane s ekološkom nišom.</p>	

	<p>Križanjem vinskih mušica (<i>Drosophila melanogaster</i>) crvenih očiju dobivena je prva generacija potomaka u kojoj polovica mušica muškog spola ima bijele oči. Koje se od navedenih tvrdnja mogu odnositi na jedinke u opisanom križanju?</p>	Bodovi
		3
4.	<p>A. Genotipovi jedinka parentalne generacije jesu $X^{w+}X^{w+}$ i X^wY.</p> <p>B. Roditeljska je jedinka ženskog spola za promatrano svojstvo homozigot.</p> <p>C. Polovica ženki u generaciji F_1 nositeljice su recesivnog alela za promatrano svojstvo.</p> <p>D. Križanjem muške jedinke roditeljskog genotipa sa ženkom bijelih očiju u potomstvu se pojavljuju samo bjelooki mužjaci.</p> <p>E. Križanjem ženske jedinke ženskog roditeljskog genotipa s mužjakom bijelih očiju u potomstvu se pojavljuju samo bjelooke ženke.</p>	

II. SKUPINA ZADATAKA

U sljedećim zadacima pažljivo pročitajte uvodni tekst, promotrite priložene slike, sheme ili grafičke prikaze te odgovore na postavljena pitanja upišite u Obrazac za odgovore.

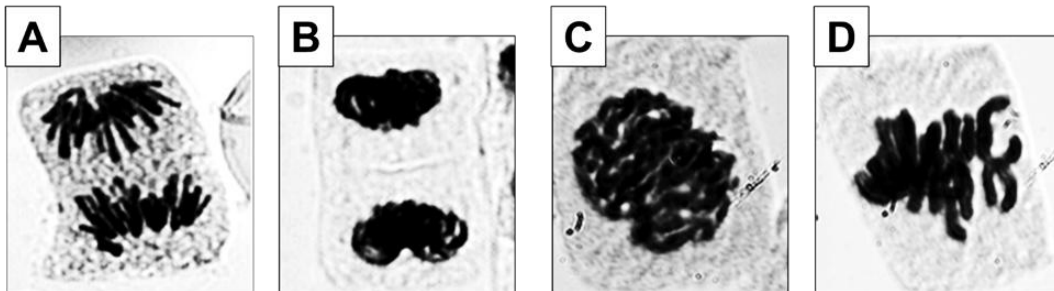
5.	<p>U ženke se domaćega konja (<i>Equus ferus caballus</i>) homologna rekombinacija može dogoditi između svih kromosoma unutar 32 bivalenta vidljiva svjetlosnim mikroskopom u profazi I. Broj spolnih kromosoma u ove je vrste jednak kao u čovjeka (<i>Homo sapiens sapiens</i>), a jednako se i označuju. Koliki se broj molekula DNA može utvrditi u stanici domaćega konja u fazama staničnog ciklusa od A do F navedenima u tablici? Svoje odgovore upišite u tablicu.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bodovi</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	Bodovi	3																			
	Bodovi																						
3																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 50%;">Faza staničnog ciklusa</th> <th style="width: 40%;">Broj molekula DNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A.</td> <td style="text-align: center;">kraj anafaze I</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B.</td> <td style="text-align: center;">kraj metafaze I</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C.</td> <td style="text-align: center;">početak profaze I</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D.</td> <td style="text-align: center;">kraj anafaze II</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E.</td> <td style="text-align: center;">početak metafaze II</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F.</td> <td style="text-align: center;">nakon II. mejotičke diobe</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Faza staničnog ciklusa	Broj molekula DNA	A.	kraj anafaze I		B.	kraj metafaze I		C.	početak profaze I		D.	kraj anafaze II		E.	početak metafaze II		F.	nakon II. mejotičke diobe		
	Faza staničnog ciklusa	Broj molekula DNA																					
A.	kraj anafaze I																						
B.	kraj metafaze I																						
C.	početak profaze I																						
D.	kraj anafaze II																						
E.	početak metafaze II																						
F.	nakon II. mejotičke diobe																						

6.	<p>U jednom ljudskom kromosomu nalazi se molekula DNA koja sadržava 150 milijuna parova baza (pb).</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bodovi</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	Bodovi	3
	Bodovi			
3				
	<p>6.1. Ako je prosječna udaljenost između dvaju susjednih parova baza 0,34 nm, izračunajte ukupnu duljinu te molekule DNA u centimetrima, zaokruženu na dva decimalna mjesta.</p> <p style="text-align: right;">_____</p>			
	<p>6.2. Kada bi svi kromosomi čovjeka bili približno jednake duljine, koliko bi, prema rješenju iz prethodnog zadatka, bio zbroj duljina molekule DNA svih kromosoma izražen u metrima, zaokružen na dva decimalna mjesta?</p> <p style="text-align: right;">_____</p>			

Pozorno promotrite slike koje prikazuju stanice tkiva korijena crvenog luka (*Allium cepa*) u razdoblju vrlo intenzivnog rasta u različitim fazama staničnog ciklusa označenih slovima od A do D, a potom odgovorite na pitanja.

Bodovi

6



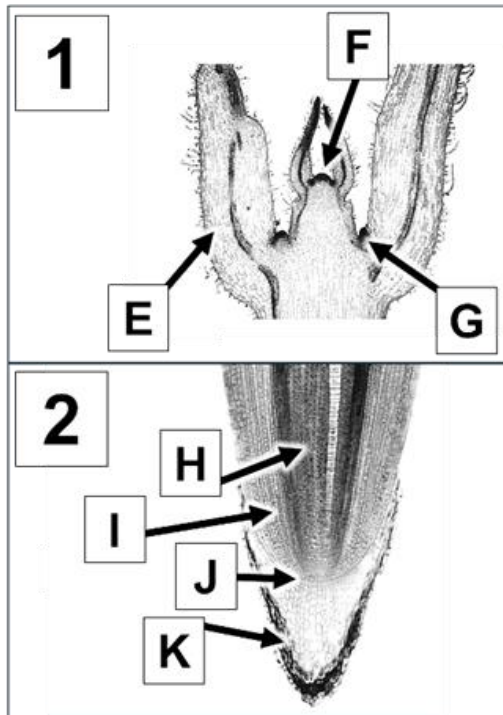
Izvor: <https://www.researchgate.net/publication/314866171> (modificirano i prilagođeno)

7.1. Pridružite svakoj fazi staničnog ciklusa (od A do D) po **DVA redna broja**, uz odgovarajući opis iz tablice (od 1. do 10.). Svoje odgovore upišite u tablicu.
Napomena: DVA su opisa suvišna, tj. ne mogu se pridružiti ni jednoj fazi.

R. br.	Opis
1	sestrinske kromatide putuju na suprotne polove stanice
2	razdvajanje kromatida u centromernom području
3	oblikovanje diobenog vretena
4	dekondenzacija kromosoma
5	najveći stupanj kondenzacije kromosoma
6	homologna rekombinacija nesestrinskih kromatida
7	formiranje jezgrine ovojnice
8	kondenzacija kromatina
9	dvostruki kromosomi putuju na suprotne polove stanice
10	kromosomi su u ekvatorskoj ravnini stanice

A	B	C	D

7.2. Na slici su prikazane fotografije mikroskopskih preparata dvaju biljnih vršaka (1 i 2) karakterističnih za kritosjemenjače čiji su pojedini dijelovi označeni slovima od E do K.

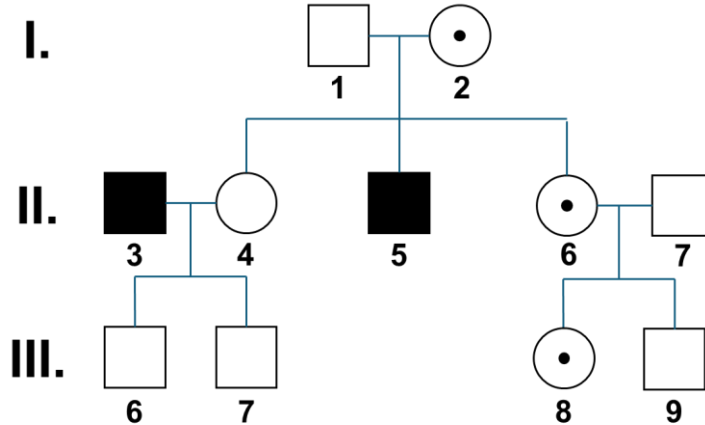


Izvor: <https://progp.ifas.ufl.edu/01-biology/02-cell-types/06-celltypes-meristem.html> (modificirano i prilagođeno)

Pozorno promotrite sliku, a potom odgovorite na pitanja u tablici (od A do D) upisivanjem **JEDNOGA slova ili broja** u prazno polje uz pojedino pitanje.

Pitanje		Odgovor	
A.	U kojemu su dijelu biljnoga vrška u najvećem broju prisutne stanice koje su svojom funkcijom u izgradnji biljke i intenzitetom rasta jednake onima iz polaznog teksta zadatka?	Slovo (na slici):	
B.	U kojim je stanicama odgovarajućeg biljnog vrška najveća ekspresija gena za razvoj struktura za provođenje vode s mineralima?	Slovo (na slici):	
C.	Koji od prikazanih biljnih vršaka pokazuje pozitivan geotropan rast?	Broj (na slici):	
D.	Iz kojega će se biljnoga vrška razviti generativni organi biljke?	Broj (na slici):	

Pozorno promotrite sliku rodoslovnog stabla kroz tri generacije, kojim se prati nasljeđivanje mutacije gena/alela koja je uzročnik jednoga poremećaja. Crno osjenčanim poljima označene su osobe s poremećajem, a polja s točkom u sredini predstavljaju zdrave osobe koje su nositelji alela za razvoj poremećaja. Aleli za promatrano svojstvo su u dominantno-recesivnom odnosu.



8.1. Koristeći se priloženom tablicom, prikažite križanje roditeljskih jedinka **I. generacije** upotrebom odgovarajućih oznaka za generacije roditelja i potomaka, kao i za varijante gameta. Za oznake alela nužno je koristiti se slovima **A** (dominantno svojstvo) i **a** (recesivno svojstvo), a među genotipovima potomstva zaokružite njihovu djecu **II. generacije** i pridružite im odgovarajući broj kojim su označeni na rodoslovnom stablu.

	♂	♀

8.2. Ispišite varijante gameta (s obzirom na promatrano svojstvo) koje nastaju u gonadama osobe označene brojem 4 na prikazanom rodoslovnom stablu.

8.3. Kolika je vjerojatnost (izražena u %) da će osoba označena brojem 8 na rodoslovnom stablu u braku s osobom bez poremećaja imati zdravo dijete?

Brat i sestra u laboratoriju su bolnice određivali svoju krvnu grupu sustava AB0 i Rh-sustava. Njihova majka na površini svojih eritrocita nema antigene sustava AB0, dok je otac krvne grupe A (heterozigot). I majka i otac su Rh-pozitivni i za navedeno su svojstvo homozigoti.

Brat i sestra u laboratoriju su krvnu grupu određivali istodobno s još dvjema osobama s kojima nisu u srodstvu, a rezultati postupka određivanja krvne grupe svih četiriju osoba prikazani su na slici.

Pozorno promotrite sliku na kojoj su brojevima od 1 do 4 označene osobe čiji su krvni uzorci upotrijebljeni u navedenom postupku određivanja krvnih grupa testnim serumima s odgovarajućim antitijelima, a potom odgovorite na pitanja.

9.

0,9 %
NaCl anti-A anti-B anti-D

Legenda:
 reakcija aglutinacije
 bez reakcije

9.1. Kojim su brojevima na slici označeni rezultati određivanja krvne grupe brata i sestre? Uz brojeve sa slike navedite njihov **genotip** i **fenotip** za promatrana svojstva koristeći se oznakama za alele krvnih grupa AB0 i Rh-sustava: **A**, **B**, **0**, **Rh⁺** i **Rh⁻**. Svoje odgovore upišite u priloženu tablicu.

Osoba (broj sa slike)	Genotip	Fenotip

<p>9.2. Odredite točnost tvrdnja (od A do F) koje se odnose na osobe od 1 do 4 kojima je određivana krvna grupa AB0 i Rh-sustava.</p>		
A.	Osoba 1 u krvnoj plazmi ima antitijela anti-A i anti-D.	
B.	Osoba 3 ima antigene Rh-sustava na površini svojih eritrocita.	
C.	Osoba 2 ima sve antigene AB0 i Rh-sustava na površini svojih eritrocita.	
D.	Osoba 3 može biti davatelj krvi primatelju koji ima istu krvnu grupu kao osoba 2 .	
E.	Osoba 4 u braku s osobom genotipa ABRh⁺Rh⁻ može dobiti dijete krvne grupe jednake krvnoj grupi osobe 2 .	
F.	Kada bi osoba 4 pri transfuziji primila krv osobe krvne grupe 1 , došlo bi do reakcije aglutinacije s letalnim ishodom.	

	<p>Tijekom ranog embrijskog razvoja, jedna primordijalna zametna stanica prolazi kroz 5 uzastopnih mitotskih dioba. Sve novonastale stanice, oogonije, nastavljaju normalan razvoj, rastu i ulaze u proces mejoze. Na temelju opisanoga procesa odgovorite na pitanja.</p>	Bodovi
		3
10.	<p>10.1. Koliko ukupno oogonija nastaje iz te jedne početne primordijalne zametne stanice?</p> <p>_____</p>	
	<p>10.2. Koliko će maksimalno funkcionalnih jajnih stanica nastati iz svih oogonija (iz čestice zadatka 10.1.) pod pretpostavkom da sve dovrše oogenezu?</p> <p>_____</p>	

Gen za osnovnu boju krzna domaćih mačaka (*Felis silvestris catus*) nalazi se na X-kromosomu, a u populaciji postoje dva alela: alel za crnu boju (B) i alel za narančastu boju (O). Kod ženki heterozigota dolazi do kodominacije tih alela i mozaične ekspresije, što rezultira specifičnim uzorkom boje (mrlje crne i narančaste boje). Pojavu bijelih mrlja na krznu uzrokuje dominantni alel (S) na autosomu, a mačke s recesivnim alelom (s) nemaju bijele mrlje. Mačka koja ima krzno crne i narančaste boje s bijelim mrljama naziva se kaliko-mačka. Uzgajivač je križao kaliko-ženku s crno-bijelim mužjakom, a obje su jedinke heterozigoti za prisutnost bijelih mrlja.

11.1. Napišite genotipove mačaka koje je križao uzgajivač.

Ženka: _____

Mužjak: _____

11.2. Koristeći se priloženom tablicom, prikažite križanje mužjaka i ženke (iz čestice zadatka 11.1.) upotrebom odgovarajućih oznaka za generacije roditelja, potomaka i varijante gameta, kao i oznaka alela za promatrana svojstva.

	♀	♂

11.

11.3. Kolika je vjerojatnost da se u potomstvu pojave potpuno crne ženke, odnosno potpuno narančasti mužjaci?

Potpuno crne ženke: _____

Potpuno narančasti mužjaci: _____

11.4. Kolika je vjerojatnost da se u potomstvu pojave mačići muškog spola koji imaju kaliko-krzno? Rezultat prikažite u postotku.
