



# ŠKOLSKO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE 2022.

6. skupina

(4. razred SŠ – *prošlogodišnji eksperimentalni*)

Zaporka natjecatelja			
SUDIONIK NATJECANJA U:	ZNANJU		
USPJEH NA NATJECANJU	Ukupan mogući broj bodova	Broj postignutih bodova	Postotak riješenosti
	43,5		
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.	Udio nukleotidnih parova s citozinom u jednoj molekuli DNA je 32 %. Koliki je udio purinskih baza u toj molekuli DNA?	1. pitanje
	<div>a) 18 %</div> <div>b) 32 %</div> <div>c) 34 %</div> <div>d) 68 %</div> <div>ZADATAK PONIŠTEN</div>	1,5
2.	Koji od navedenih kromosomskih parova predstavlja potpuno homologne kromosome?	2. pitanje
	<div>a) spolni kromosomi muškarca</div> <div>b) 23. par kromosoma muškarca u profazi I</div> <div>c) 45. i 46. kromosom tjelesne stanice žene</div> <div>d) autosom i gonosom u jezgri tjelesne stanice žene</div>	1
3.	Kojom se od navedenih faza mitoze održava stalni broj kromosoma u stanicama čovjeka ( <i>Homo sapiens</i> )?	3. pitanje
	<div>a) profaza</div> <div>b) telofaza</div> <div>c) anafaza</div> <div>d) metafaza</div>	1
4.	Kojom je od navedenih tvrdnji opisan spermij čovjeka koji treba oploditi jajnu stanicu kako bi se iz nastale zigote razvio muški potomak?	4. pitanje
	<div>a) U svojoj jezgri ima 22 autosoma.</div> <div>b) U svojoj jezgri ima gonosome X i Y.</div> <div>c) Sadržava 22 gonosoma i 1 Y autosom.</div> <div>d) Sadržava 22 para autosoma i 1 par gonosoma.</div>	1
5.	Početni dio polipeptidnog lanca jednog proteina u čovjeka glasi: Met – Gly – Ile – Val –. Koji od navedenih antikodona NEĆE biti potreban pri sintezi tog dijela polipeptidnog lanca?	5. pitanje
	<div>a) CCA</div> <div>b) UAU</div> <div>c) GUU</div> <div>d) UAC</div>	1,5
6.	Tetanus je bolest pri kojoj dolazi do akutnog trovanja tetanospazminom, neurotoksinom proteinskog sastava kojega luči uzročnik ove bolesti, <i>Clostridium tetani</i> . Koja se od navedenih tvrdnji NE odnosi na proces sinteze tetanospazmina?	6. pitanje
	<div>a) Iz pre-mRNA ključne za sintezu tetanospazmina izrezuju se introni.</div> <div>b) Translacija dijela tetanospazmina odvija se istovremeno s transkripcijom.</div> <div>c) Tetanospazmin i mRNA ključna za njegovu sintezu nastaju u citoplazmi stanice uzročnika.</div> <div>d) Translacija tetanospazmina započinje povezivanjem mRNA s ribosomima i tRNA molekulama.</div>	1,5

7.	Što se od navedenoga NE odnosi na parove homolognih kromosoma kod čovjeka?	7. pitanje
	a) sparuju se u profazi I, a parovi se razdvajaju u anafazi II b) na istim lokusima imaju gene za ista nasljedna svojstva c) u paru je uvijek jedan iz majčinske, a drugi iz očinske kromosomske garniture d) homologna rekombinacija među njima odvija se u profazi prve mejotičke diobe	1

8.	U kojim su od navedenih stanica aktivni geni za sintezu proteina s velikim afinitetom vezanja ugljikovog(II) oksida?	8. pitanje
	a) neuroni b) hepatociti c) eritroblasti d) zreli eritrociti	1,5

9.	Koja od navedenih osobina vinsku mušicu ( <i>Drosophila melanogaster</i> ) čini pogodnim modelnim organizmom za genetička istraživanja?	9. pitanje
	a) dugi životni ciklus b) mali broj kromosoma ( $2n = 6$ ) c) zahtjevan laboratorijski uzgoj d) lako uočljive fenotipske značajke	1

## II. SKUPINA ZADATAKA

**Na Listi 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.**

10.	Zdrava žena, čiji je otac bio hemofilicar i muškarac, kod kojega ne postoje nikakve smetnje pri zgrušavanju krvi, očekuju prvo dijete čiji spol još ne znaju. Ujedno je za ženu poznato da je nositeljica jednog alela za cističnu fibrozu – bolest koju karakterizira autosomno recesivni obrazac nasljeđivanja, dok je muškarac za to svojstvo dominantni homozigot. Koje se od navedenih tvrdnji odnose na potomstvo ovog para?	10. pitanje
	a) Svi će muški potomci ovog para biti hemofilicari. b) Svi će ženski potomci ovog para biti potpuno zdravi. c) Cistična fibroza može se pojaviti u njihovom potomstvu neovisno o spolu. d) Vjerojatnost da će jedan od njihovih sinova biti hemofilicar s cističnom fibrozom je 0 %.	3

11.	Križamo li dvije zijevalice ( <i>Antirrhinum majus</i> ) ružičastih cvjetova, 50 % potomaka bit će također ružičastog cvijeta. Što se na temelju opisanog križanja može zaključiti?	11. pitanje
	a) roditelji su heterozigoti b) jedan roditelj je homozigot c) aleli za boju cvijeta su u kodominantnom odnosu d) među alelima za boju cvijeta postoji nepotpuna dominacija	2

12.	<b>Slijed nukleotida u središnjem dijelu lanca jezgrine DNA, koji nosi informaciju za sintezu nekog proteina je: 3' – TAC ACG ACC ACT AGT – 5'. Što se od navedenoga odnosi na mRNA molekulu nastalu na osnovu toga dijela DNA?</b>	12. pitanje
	a) nosi uputu za sintezu tripeptida Met – Cys – Trp b) nije komplementarna kodirajućem lancu te molekule DNA c) pri njezinoj će translaciji biti važna tRNA molekula s tripletom ACU d) na osnovu njezine upute može nastati peptidni lanac s četiri aminokiseline u slijedu	3

13.	<b>Tijekom anafaze II stanice dobrog dupina (<i>Tursiops truncatus</i>) (<math>2n = 44</math>) NIJE došlo do razdvajanja kromatida jednog kromosoma u jednoj od stanica, koje su nastale 1. mejotičkom diobom. Kakav će biti sastav gameta nakon mejoze?</b>	13. pitanje
	a) svaka stanica imat će po 23 DNA molekule b) sve stanice zajedno imat će 88 DNA molekula c) dvije stanice imat će 22, a dvije će imati 23 DNA molekule d) jedna stanica imat će 21, dvije 22, jedna 23 DNA molekule	3

14.	<b>U kojem od navedenih slučajeva postoji vjerojatnost da će se među ženskim potomstvom pojaviti daltonizam?</b>	14. pitanje
	a) majka je daltonistica, otac zdrav b) majka je nositeljica, a otac zdrav c) majka je nositeljica, a otac daltonist d) majčin otac i otac ženskih potomaka su daltonisti	2

### III. SKUPINA ZADATAKA

**Odredi točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upiši redosljedno 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.**

15.	<b>Marija i Ante djeca su Fabijana, krvne grupe A, i Anje, čija je krvna grupa univerzalni primatelj. Dok Ante ima istu krvnu grupu kao i majka, Fabijanov otac na površini svojih eritrocita nema antigene AB0 sustava krvnih grupa. Fabijan i Anja uskoro će dobiti treće dijete. Odredi točnost tvrdnji. Oznake za alele AB0 sustava krvnih grupa su: <math>I^A</math>, <math>I^B</math> i <math>I^0</math>.</b>	15. pitanje
	15.1. Genotip Fabijana je $I^A I^0$ , a Anje $I^0 I^0$ .	T N
	15.2. Ante u krvnoj plazmi ima antitijela anti-A i anti-B.	T N
	15.3. Vjerojatnost da će njihovo treće dijete imati krvnu grupu oca je 50 %.	T N
	15.4. Fabijanov otac može darovati krv osobama samo vlastite krvne grupe.	T N
	15.5. Marija na površini svojih eritrocita ima antigene AB0 sustava krvnih grupa.	T N

16.	Odredi točnost tvrdnji, koje se odnose na regulaciju genske aktivnosti kod eukariota i prokariota.		16. pitanje	
			3	
	16.1. U prisutnosti laktoze protein represor mijenja svoju konformaciju.	T	N	
	16.2. Regulacija genske aktivnosti u eukariota počinje već diobama zigote.	T	N	
	16.3. U bakteriji <i>Escherichia coli</i> gen regulator <i>lac</i> -operona aktivan je samo u prisutnosti laktoze.	T	N	
	16.4. Kod čovjeka regulacija ekspresije eukariotskih gena događa se samo u embrionalnom razvoju.	T	N	
	16.5. U bakteriji <i>Escherichia coli</i> protein represor ima dva vezivna mjesta, a inaktiviran je u prisutnosti laktoze.	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.**

17.	Kronološki poredaj događaje tijekom staničnog ciklusa zdrave tjelesne stanice štakora selca ( <i>Rattus norvegicus</i> ) koja sadrži 42 kromosoma, počevši od faze u kojoj su kromosomi u ekvatorijalnoj ravnini.		17. pitanje	
			2	
	17.1. Razgradnja jezgrine ovojnice.			
	17.2. 84 despiralizirane molekule DNA.			
	17.3. 42 molekule DNA u obliku kromatina.			
	17.4. Početak dekondenzacije 42 jednostruka kromosoma.			
	17.5. Odlazak sestrinskih kromatida na suprotne polove stanice.			
	17.6. Maksimalno kondenzirani kromosomi građeni od dviju sestrinskih kromatida .			

## 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.***

Shematski je prikazan aminokiselinski sastav dijela peptidnog lanca apitoksina, proteina koji ulazi u sastav pčelinjeg otrova.



**Kako glasi sekvenca nekodirajućeg lanca molekule DNA i mRNA transkripta, na osnovu kojega je nastao prikazani dio peptidnog lanca apitoksina?**

Odgovori na pitanje pomoću tablice i tripleta navedenih u sivo osjenčanom polju tako da na određeni položaj nekodirajućeg lanca molekule DNA i mRNA transkripta navedeš redni broj odgovarajućeg tripleta te obavezno naznači odgovarajuće krajeve (upisivanjem 5' ili 3'). *Od ponuđenih tripleta, dva je moguće upotrijebiti dva puta, a dva uopće nije moguće upotrijebiti.*

18.

Sekvenca:	Kraj (upisati 5' ili 3')	Položaji tripleta (upisati redni broj tripleta iz sivo osjenčanog polja)						Kraj (upisati 5' ili 3')
nekodirajućeg lanca DNA								
mRNA transkripta								

**Ponuđeni tripleti:**

- |        |         |         |         |
|--------|---------|---------|---------|
| 1. CCG | 2. AAA  | 3. CAA  | 4. GGC  |
| 5. GUC | 6. AAT  | 7. GCA  | 8. UUA  |
| 9. CAG | 10. TTT | 11. CGT | 12. UUU |

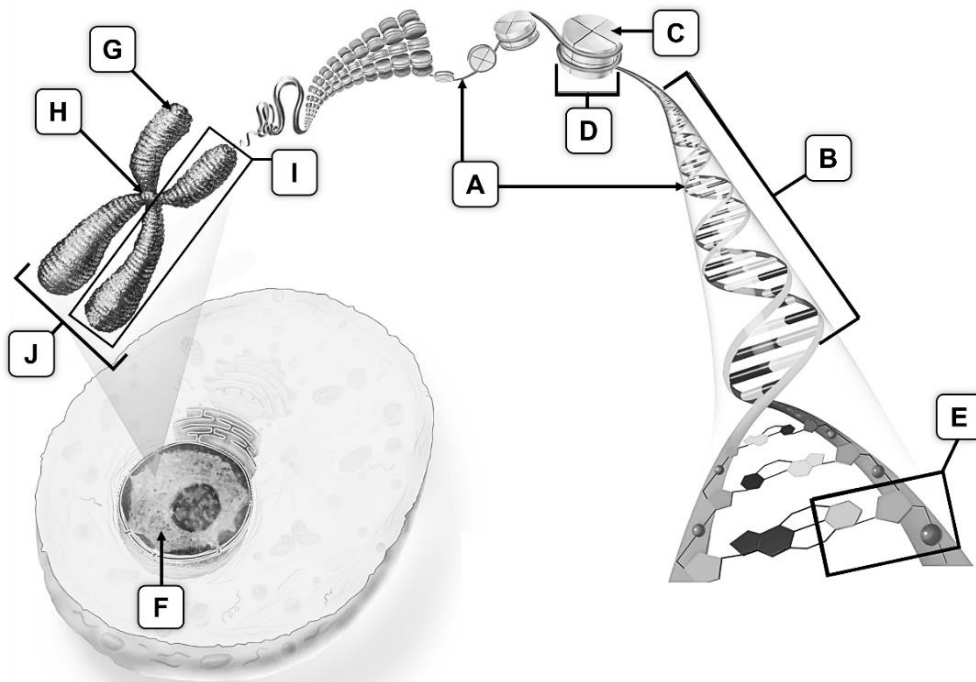
18. pitanje

**3**

19.	<b>Alkaptonurija je metabolički poremećaj u kojem oboljele osobe izlučuju crni urin, a bolest nije spolno vezana. Ivan i njegova majka su zdravi, ali njegov brat i otac su recesivni homozigoti i boluju od ove bolesti.</b>	<div>19. pitanje</div> <div>5</div>											
	<p><b>19.1.</b> Odredi genotip Ivana i njegove majke za ovo svojstvo uz proizvoljan odabir slova za oznaku alela.</p> <p>Genotip (Ivan): _____ Genotip (majka): _____</p> <p><b>19.2.</b> Prikaži križanje Ivanovih roditelja pomoću tablice, koristeći iste alele kao u zadatku <b>19.1.</b> Upiši pripadajuće oznake za parentalnu i filijalnu generaciju te gamete.</p> <table border="1" data-bbox="341 620 1118 907"> <tr> <td></td><th>otac</th><th>majka</th></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p><b>19.3.</b> Kolika je vjerojatnost (izražena <b>u postotku</b>) da će Ivanovi roditelji imati još jedno dijete s ovom bolešću?</p> <p><b>19.4.</b> Kolika je vjerojatnost (izražena <b>u razlomku</b>) da će Ivan u braku sa zdravom ženom, nositeljicom alela za ovu bolest, imati zdravo dijete?</p>		otac	majka									
	otac	majka											

Pozorno promotri shematski prikaz kondenzacije kromosoma, a potom odgovori na pitanja.

20. pitanje
5



20.

(preuzeto i prilagođeno prema: <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/genetics-dictionary/def/chromosome>)

**20.1.** Koja je struktura na slici označena slovom **A**?

Naziv strukture: \_\_\_\_\_

**20.2.** Kako se nazivaju proteini ključni u formiranju strukture na slici označeni slovom **D**?

Naziv proteina: \_\_\_\_\_

**20.3.** Kojim je slovom na slici označen monomer deoksiribonukleinske kiseline i kako se on naziva?

Slovo (na slici): \_\_\_\_\_ Naziv: \_\_\_\_\_

**20.4.** Kojim je slovom na slici označen dio veće strukture povezan sa starenjem i razvojem tumora te kako se on naziva?

Slovo (na slici): \_\_\_\_\_ Naziv: \_\_\_\_\_

**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