



ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2025.

6. skupina
(4. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
SUDIONI NATJECANJA U	ZNAJ		
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 90 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 ni odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.

Odgovori u Obrascu ne smiju se prepravljati ili brisati korektorom. Ispravljeni odgovori neće biti vrednovani.

Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena upotreba mobitela ni napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.

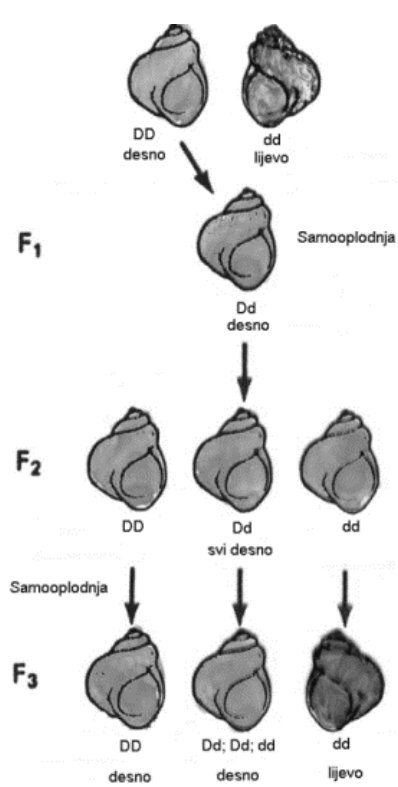
Pri rješavanju zadataka možete upotrebljavati prazne prostore u pisanoj zadaći, ali se te bilješke ni rješenja neće bodovati. Bodovat će se isključivo rješenja upisana u Obrazac za odgovore.

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

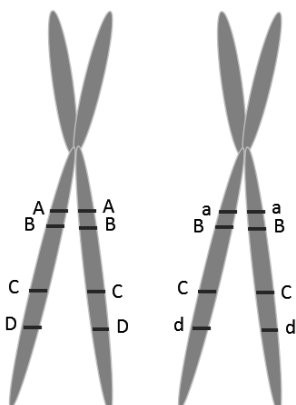
U Obrazac za odgovore upišite na odgovarajuće mjesto slovo JEDNOGA točnog odgovora. Ako je upisano više odgovora, zadatak NE donosi bodove.

1.	Na slici je prikazano nasljeđivanje oblika ljušturice kod puževa. O kojem se tipu nasljeđivanja radi?  a) autosomnom nasljeđivanju b) poligenskom nasljeđivanju c) intermedijarnom nasljeđivanju d) citoplazmatskom nasljeđivanju e) nasljeđivanju vezanom uz spol	1. pitanje 1
2.	Kakva će, s obzirom na ishodišnu zališu gena u populaciji, biti genska struktura nove populacije koja je nastala nakon izdvajanja malog broja jedinki iz ishodišne populacije? a) frekvencije dominantnih i recesivnih alela povećat će se b) frekvencije dominantnih i recesivnih alela smanjit će se c) povećat će se genska varijabilnost unutar populacije d) doći će do gubitka pojedinih alela iz populacije e) povećat će se vjerojatnost preživljavanja populacije	2. pitanje 1
3.	Što od navedenoga NIJE uzrok povećanja genske varijabilnosti tijekom spolnog razmnožavanja? a) kromatidna izmjena u profazi I b) neovisna segregacija bivalenata u anafazi I c) položaj kromosoma u profazi II d) neovisna segregacija kromosoma u anafazi II e) položaj kromosoma u ekvatorskoj ravnini u metafazi II nakon kromatidne izmjene	3. pitanje 1,5

4.	Test križanjem jedinke graška purpurne boje cvijeta, svi su potomci u F1 generaciji imali purpurn cvijet. Što je od navedenoga točno za potomke nastale nakon samooplodnje potomaka generacije F1?	4. pitanje
	a) Sve jedinke imaju purpurnu boju cvijeta. b) Vjerojatnost da se pojavi jedinka bijeloga cvijeta je 50 %. c) 25 % potomaka imat će purpurnu boju cvijeta. d) Genotipski omjer potomaka bit će jednak fenotipskome omjeru. e) Jedinka purpurnog cvijeta bit će otprilike tri puta više nego jedinka bijelog cvijeta.	1,5

5.	Koji je od navedenih nizova točan fenotipski prikaz moguće boje listova biljke noćurka (<i>Mirabilis japala</i>) koja je nastala spajanjem jajne stanice i spermija nastalih od sljedećih primarnih oocita i primarnih spermatocita.				5. pitanje
					1,5
		gen za boju lista u primarnoj oociti	gen za boju lista u primarnoj spermatociti	boja lista potomka	
	a)	zelena	zelena	bijela	
	b)	zelena	bijela	zelena	
	c)	bijela	zelena	prošarana	
	d)	bijela	bijela	prošarana	
	e)	bijela	bijela	zelena	

6.	Koji od sljedećih primjera NE uzrokuje povećanje raznolikosti unutar vrste koja je nastala procesom umjetnog odabira?	6. pitanje
	a) zlatna riža nastala dodavanjem gena za sintezu beta karotena	1,5
	b) visokorodna sorta pšenice	
	c) biljna vrsta s umjetno povećanom otpornosti na gljivične bolesti	
	d) pasmina mačke s dugom i mekom dlakom	
	e) uzgoj različitih vrsta kupusnjača	

7.	Slika prikazuje položaje alela na kromosomima tjelesne stanice. Koja je tvrdnja točna o genotipu osobe čiji su kromosomi prikazani na slici?	7. pitanje
		1,5
		
	a) Homozigot je za svojstva označena slovima A/a i C/c. b) Homozigot je za svojstva označena slovima B/b i D/d. c) Heterozigot je za svojstva označena slovima A/a i D/d. d) Heterozigot je za svojstva označena slovima B/b i C/c. e) Heterozigot je za sva svojstva.	

II. 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.

8.	Spermatogonija magarca sadržava 62 kromosoma. Koji od navedenih izraza prikazuju broj kromosoma u spermijima, ako je tijekom spermatogeneze došlo do nerazdvajanja sestrinskih kromatida u anafazi II na 12 kromosomu. a) $n = 32, X, -12$ b) $n = 30, Y, -12$ c) $n = 32, X, +12$ d) $n = 31, Y, +12$ e) $n = 30, XY, -12$	8. pitanje 2
9.	Što NE možemo iščitati iz kariograma neke osobe? a) uzrok hemofilije b) uzrok Klinefelterova sindroma c) trisomiju 13. kromosoma d) mikrodeleciju Y-kromosoma e) uzrok albinizma	9. pitanje 2
10.	Što od navedenog čini eukariotski genom? a) plazmid i jezgrina DNA b) mRNA i tRNA c) mitohondrijska DNA i jezgrina DNA d) kloroplastna DNA i jezgrina DNA e) samo jezgrina DNA	10. pitanje 2
11.	Slika prikazuje regulaciju ekspresije gena odgovornog za proizvodnju laktaze kod bakterija koje u podlozi NISU imale laktozu i onih koje su bile izložene laktozi. Odaberite točne odgovore o činjenicama vezanima uz ovaj proces. (preuzeto i prilagođeno prema: https://en.wikipedia.org/wiki/Lac_operon) a) Prikazana regulacija transkripcije temelji se na Lac-operonu. b) Brojem 2 označena je RNA-polimeraza. c) Brojem 4 označen je represor. d) Prisutnost laktoze omogućuje transkripciju gena za laktazu. e) Laktoza se veže za represor i omoqućuje translaciju molekule DNA.	11. pitanje 2

12.	U kliničkom bolničkom centru testirano je 20 136 trudnica s ciljem utvrđivanja njihovih krvnih grupa AB0 sustava. Dijagram prikazuje postotni udio pojedine krvne grupe u testiranih trudnica. Koje zaključke možete donijeti na temelju distribucije krvnih grupa u trudnica?	<table><tr><td>12. pitanje</td></tr><tr><td>2</td></tr></table>	12. pitanje	2								
	12. pitanje											
2												
	<table><caption>Distribucija krvnih grupa AB0 sustava</caption><thead><tr><th>Krvna grupa</th><th>Postotni udio</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>36%</td></tr><tr><td>AB</td><td>6%</td></tr><tr><td>B</td><td>17%</td></tr><tr><td>O</td><td>41%</td></tr></tbody></table> (Preuzeto i prilagođeno prema: Al-Kuran, O., AL-Mehaisen, L., Qasem, R. et al. Distribution of ABO and Rh blood groups among pregnant women attending the obstetrics and gynecology clinic at the Jordan University Hospital. Sci Rep 13, 13196 (2023). https://doi.org/10.1038/s41598-023-40085-w. Spring Nature.) a) Udio alela „i“ nije jednak kod svih krvnih grupa. b) Najveći broj trudnica ima kodominantan fenotip. c) Većina trudnica može transfuzijom primiti krv svih krvnih grupa. d) 6 % trudnica su heterozigoti za krvne grupe AB0 sustava. e) Ukupno 41 % trudnica recesivni su homozigoti.	Krvna grupa	Postotni udio	A	36%	AB	6%	B	17%	O	41%	
Krvna grupa	Postotni udio											
A	36%											
AB	6%											
B	17%											
O	41%											

Na slici je prikazan postupak transfekcije biljne vrste. Enzimi koji sudjeluju u postupku označeni su brojevima, a procesi slovima. Odaberite odgovore koji točno označavaju enzime i procese u postupku transfekcije.

13. pitanje

2

13.

The diagram illustrates the process of plant transformation. It begins with a bacteriophage (labeled X) injecting DNA into a bacterium. The DNA is then processed by Enzim 1 to isolate the 'željeni gen' (desired gene). Enzim 2 is used to create 'rekombinantna DNA' (recombinant DNA). The final step (Y) shows the transformation of plant cells, resulting in a petri dish with growing plants.

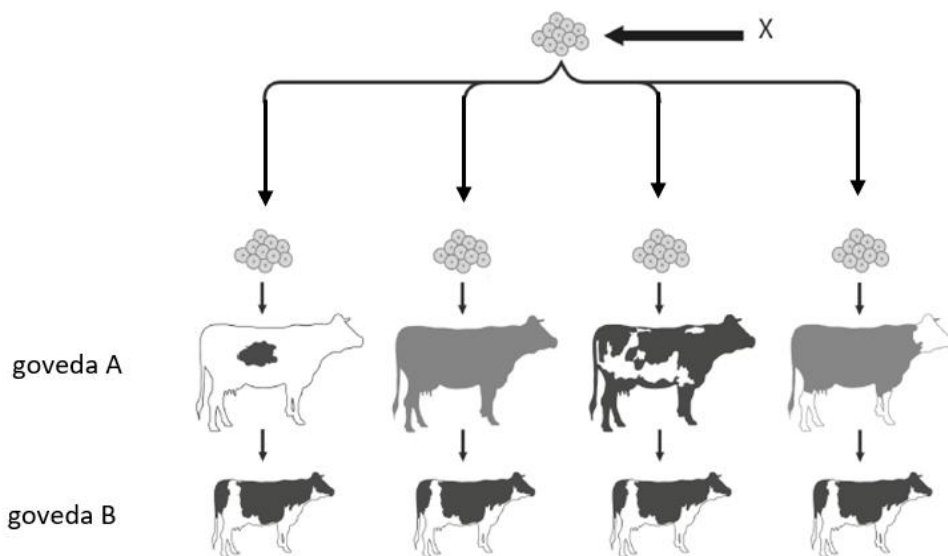
a) Enzim 1 je endonukleaza, enzim 2 je ligaza, a postupak Y naziva se kultura tkiva.
 b) Enzim 1 je endonukleaza, enzim 2 je ligaza, a postupak X naziva se transdukcija.
 c) Enzim 1 je RNA-polimeraza, enzim 2 je ligaza, a postupak Y naziva se kultura tkiva.
 d) Enzim 2 je ligaza, postupak X naziva se prijenos gena, a postupak Y kultura tkiva.
 e) Enzim 2 je endonukleaza, postupak X naziva se unos gena, a postupak Y kultura tkiva.

Metoda kloniranja stoke uključuje oplodnju *in vitro* (IVF) odabranim i izoliranim muškim i ženskim spolnim stanicama. Dijagram prikazuje korake koji slijede nakon izvantjelesne oplodnje. Koje su tvrdnje točne o kloniranju prikazanom na slici?

14. pitanje

2

14.



(Preuzeto i prilagođeno prema: Aldona Griskeviciene / Shutterstock.com.)

- a) X su jajne stanice, a goveda A su surogat majke.
- b) X su embriji, a goveda A su surogat majke.
- c) X su jajne stanice, a goveda A su biološke majke.
- d) X su jajne stanice, a goveda B su klonovi.
- e) X su embriji, a goveda B su klonovi.

III. SKUPINA ZADATAKA

Odredite točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upišite redosljedno na odgovarajuće mjesto u Obrascu 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.

Tablica prikazuje rezultate analize kemijskog sastava pojedinih elemenata (ugljika, fosfora, kisika, sumpora, dušika i vodika) u uzorcima celuloze, inzulina, uracila, kolesterola i tRNA za alanin. Pojedinačni uzorci bioloških molekula označeni su slovima A, B, C, D i E.

Udio elemenata (%)						
Uzorak	C	P	O	S	N	H
A	41,1	0,0	0,9	0,0	0,0	58,0
B	27,0	2,0	18,0	0,0	12,5	40,5
C	25,0	0,0	22,0	0,0	4,0	49,0
D	29,0	0,0	13,0	0,7	8,3	49,0
E	22,0	0,0	23,0	0,0	0,0	50,0

a) Uzorak A je kolesterol jer steroidi uvijek sadržavaju više atoma ugljika i vodika od kisika.

b) Uzorak B je inzulin jer proteini nikada ne sadržavaju sumpor u svom sastavu.

c) Uzorak C je uracil jer dušične baze sadržavaju atome dušika, ali ne fosfora.

d) Uzorak D je tRNA jer se u sastavu nukleinskih kiselina ne nalazi fosfor.

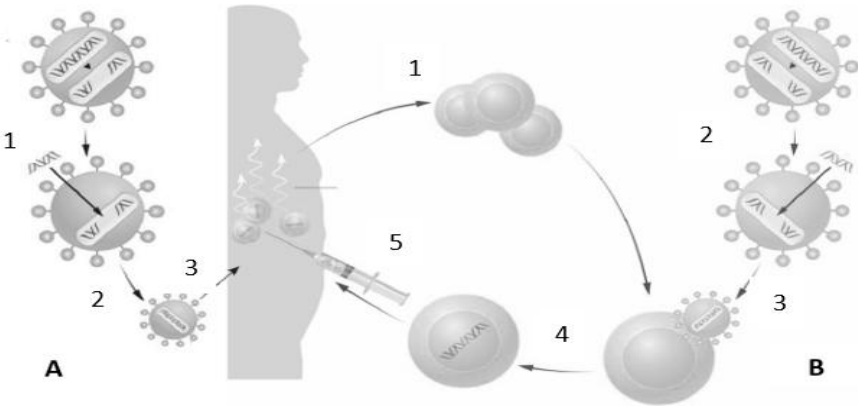
e) Uzorak E je celuloza jer omjer prisutnih elemenata odgovara općoj formuli ugljikohidrata.

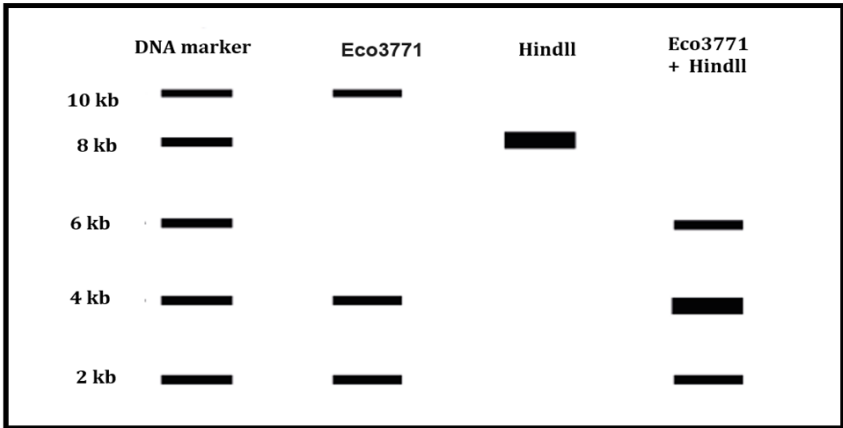
15. pitanje

3

15. pitanje

3

16.	Slika prikazuje dva načina (A i B) unosa željenih nemutiranih gena u pacijenta tijekom genske terapije. Brojevima su označeni kronološki koraci metoda koje se izvode u samoj terapiji.		16. pitanje
			3
	a) Dio slike A prikazuje prijenos nemutiranog gena <i>in vivo</i> , a slike B <i>in vitro</i> .		
	b) U oba slučaja vektor koji prenosi gen na prikazanoj je slici bakterija <i>E. coli</i> .		
	c) Preinaka genoma pacijenta moguća je pomoću alata genetičkog inženjerstva.		
	d) U metodama A i B koristi se transgeni organizam.		
	e) Metodom A unose se geni pomoću plazmida.		

17.	U procesu rezanja molekule DNA koriste se dva restrikcijska enzima (Eco3771 i HindII). Nakon izrezivanja fragmenti DNA podvrgavaju se elektroforezi u gelu čiji su rezultati prikazani slikom. Duljine fragmenata DNA mjere se u kilobazama (kb), a debljina linija upućuje na količinu DNA. Na temelju prikaza rezultata elektroforeze odredite točnost sljedećih tvrdnji.		17. pitanje
			3
	(Preuzeto i prilagođeno prema: International Baccalaureate Organisation 2019.)		
	a) Zbroj duljina fragmenata, dobivenih rezanjem molekule DNA pomoću obiju endonukleaza je jednak.		
	b) Endonukleaza Eco3771 reže molekulu DNA na više mjesta u lancu nego endonukleaza HindII.		
	c) Ukupna duljina fragmenata dobivenih istodobnim rezanjem pomoću obiju endonukleaza različite je duljine od onih izrezanih pojedinačnim endonukleazama.		
	d) Svaka endonukleaza uvijek reže molekulu DNA na fragmente iste duljine.		
	e) Obje endonukleaze režu molekulu DNA na jednakom slijedu deoksiribonukleotida.		

IV. SKUPINA ZADATAKA

Navedene pojmove i događaje poredajte točnim redoslijedom tako da u Obrazac za odgovore uz zadatak upišete niz odgovarajućih brojeva počevši s 1.

18.	Poredajte kronološki brojevima od 1 do 5 zbivanja pri sintezi proteina u eukariotskoj stanici.	18. pitanje
	a) kidanje vodikovih veza između deoksiribonukleotida b) povezivanje nukleotida glasničke i transportne RNA c) stvaranje peptidne veze između aminoskupine i karboksilne skupine d) odvajanje lanaca molekule DNA i RNA e) stvaranje vodikovih veza između nukleotida nekodirajućeg lanca DNA i nukleotida molekule mRNA	2

V. SKUPINA ZADATAKA

Povežite pojmove iz lijevog i desnog stupca tako da u Obrazac za odgovore ispod svakog slova koje označava pojam iz lijevog stupca upišete JEDAN odgovarajući broj iz desnog stupca. Dva su ponuđena odgovora u desnome stupcu SUVIŠNA. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove.

19.	Rodoslovno stablo prikazuje nasljeđivanje svojstva vezanog uz spol. Proučite stablo i povežite osobe s odgovarajućim genotipovima.	19. pitanje
	a) osoba 1 b) osoba 4 c) osoba 5 d) osoba 7	1) X^aY 2) X^AY 3) X^AY^A 4) X^AX^A 5) X^aX^a 6) X^AX^a

VI. 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. Broj bodova naveden je uz svaki zadatak. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove.

Slika prikazuje stanicu u jednoj od faza stanične diobe. Proučite sliku i odgovorite na pitanja.

20. pitanje

6

20.

20.1. Navedite naziv faze stanične diobe u kojoj se nalazi stanica sa slike.

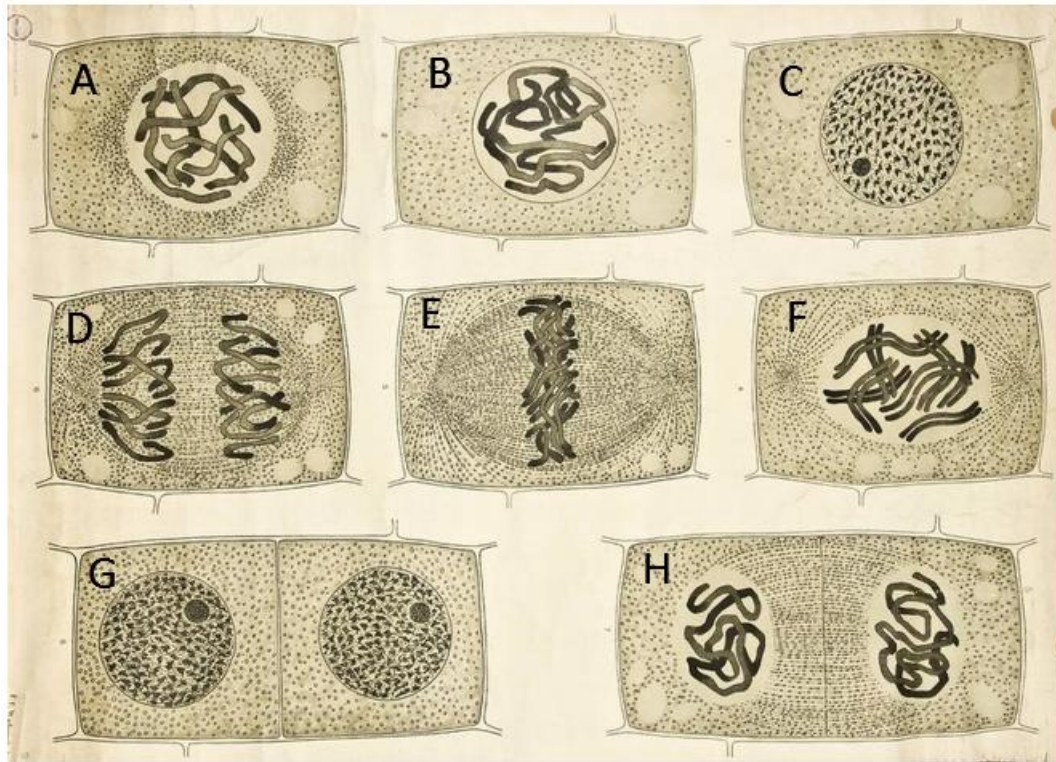
20.2. Na temelju prikazane stanice na list za odgovore upišite koliko se navedenih struktura nalazi u toj stanici u navedenim fazama stanične diobe?

- molekula DNA u fazi G1
- bivalenata u profazi I
- kromatida u metafazi II
- kromosoma u telofazi I

20.3. Koliko genski različitih stanica može nastati na kraju diobe iz prikazane stanice?

Slika prikazuje stanicu tijekom jednog staničnoga ciklusa. Proučite sliku i odgovorite na pitanja.

21. pitanje
7,5



(Preuzeto i prilagođeno prema: <https://www.flickr.com/photos/bibliodyssey/5786473720/sizes/o/>)

21.

21.1. Poredajte slikovne prikaze kronološki tijekom staničnoga ciklusa.

21.2. Koja slika prikazuje stanicu u anafazi?

21.3. Koje slike odgovaraju stanici u interfazi?

21.4. Koja slika prikazuje početak citokineze?

21.5. Kakav je broj kromosoma, kromatida i molekula DNA u stanicama označenim slovima D i F? (**Dva su odgovora točna.**)

- a) Stanica D ima jednak broj kromatida i molekula DNA.
- b) Stanica F ima jednak broj kromosoma i molekula DNA.
- c) Stanice D i F imaju jednak broj molekula DNA.
- d) Stanica F ima dvostruko veći broj kromosoma nego molekula DNA.
- e) Stanica D ima dvostruko veći broj molekula DNA od stanice F.