Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta

Agencija za odgoj i obrazovanje

Hrvatsko biološko društvo
Societas biologorum croatica

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2015.

6. skupina

(4. razred SŠ)

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

Napomena:
Zadatci se rješavaju 90 minuta.
Zadatci se moraju rješavati isključivo na mjestu predviđenom za taj zadatak. Ako nema dovoljno mjesta može se koristiti poleđina lista na kojem se zadatak nalazi, uz napomenu kod zadatka da treba pregledati i poleđinu lista. Na poleđini uz rješenje navesti i točan broj zadatka. Nije dozvoljeno koristiti dodatne papire.
*Odgovori se moraju pisati isključivo **plavom ili crnom kemijskom olovkom**. Zadaće napisane grafitnom olovkom ili kemijskom koja se može brisati neće se uzimati u obzir pri bodovanju, kao niti odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.*
Odgovori se ne smiju prepravljati ili brisati korektorom. Ispravljeni odgovori neće biti vrednovani.
Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela, niti napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.

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

I. SKUPINA ZADATAKA

Zaokruži slovo isključivo ispred JEDNOG točnog odgovora. Broj bodova koje donosi pojedini zadatak naveden je u kućici pored zadatka. Ako je zaokruženo više odgovora, zadatak NE donosi bodove.

1.	**Koja je tvrdnja o ljudskom genomu točna?** a) sadrži otprilike 35125 gena b) samo 5% prepisuje se u molekule RNA c) to je za sada najduži otkriveni genom živih bića d) sastoji se od 22 autosoma i jedne kopije spolnih kromosoma e) po njegovoj veličini možemo odrediti broj gena u genskoj uputi	1. pitanje **1**

2.	**Na koje gene se odnosi skupni naziv „holandrični geni“?** a) sve recesivne gene b) citoplazmatske gene c) gene na Y kromosomu d) sve kodominantne gene e) gene pogođene delecijom	2. pitanje **1**

3.	**Diploidan broj kromosoma kukuruza je 20. Koliko se molekula DNA može očekivati u jezgri stanice sekundarnog endosperma pšena neposredno prije mitotske diobe?** a) 10 b) 20 c) 40 d) 60 e) 80	3. pitanje **1**

4.	**Koji pojam možemo povezati s hipotezom da je čestica života na Zemlju došla iz svemira?** a) panspermija b) kreacionizam c) katastrofizam d) transformizam e) descendencija	4. pitanje **1**

5.	**Koja tvrdnja o spolno vezanom nasljeđivanju u ptica je točna?** a) bijelo perje je recesivno svojstvo b) gen za boju perja je na W kromosomu c) ženski spol nazivamo heterogametnim d) kromosom Z analogan je Y kromosomu čovjeka e) ženke boju perja nasljeđuju isključivo od svog oca	5. pitanje **1**

II. SKUPINA ZADATAKA

Odredi točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, zaokruži slovo T, a ako nije točna zaokruži slovo N. Ako je uz istu tvrdnju zaokruženo i slovo T i slovo N, zadatak NE donosi bodove.

6. pitanje	
3	

6.

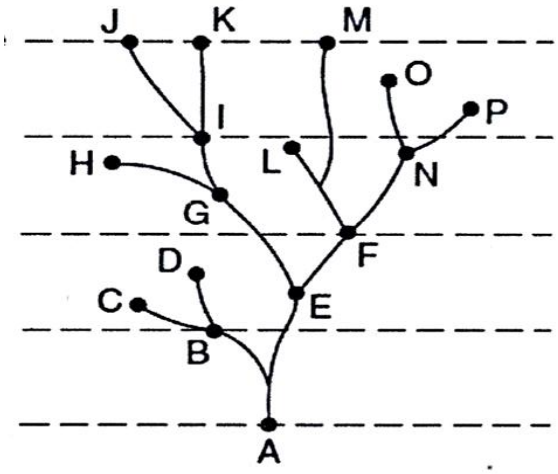
Tablica prikazuje sekvencu mtDNA naše vrste u usporedbi sa sekvencom mtDNA bonobo čimpanze i tri neandertalca. Slovo X označava dušičnu bazu deoksiribonukeotida istu kao u sekvenci mtDNA naše vrste.

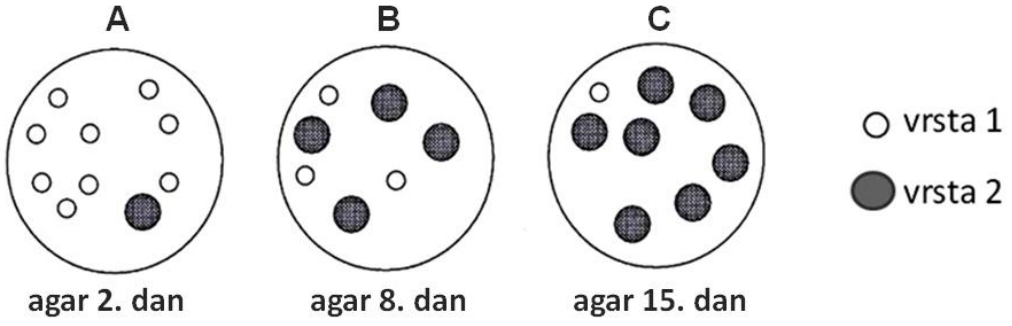
vrsta:	sekvenca mtDNA:
suvremen čovjek	**AATTCCCCGACTGCAATTCACGCACCATCCT**
bonobo čimpanza	**XXXXXXTXATTXXXXXACTGAAAXXXXGXXX**
neandertalac 1	**GGXCTTTTATTCXTCCCTGTAAGTATGCTXC**
neandertalac 2	**GGXXXXXXATTCXTCCCCTGTAAGTATGXTX**
neandertalac 3	**XCXXXXXXATTXATCCCCTGTAAXTATGXTT**

Što zaključuješ na temelju priložene tablice?

a)	Veća je razlika sekvenci mtDNA bonobo čimpanze i suvremenog čovjeka nego sekvenci mtDNA neandertalca 3 i suvremenog čovjeka.	T N
b)	Neandertalac 3 i suvremeni čovjek mnogo su srodniji nego neandertalac 2 i 1.	T N
c)	Neadertalac 3 je mnogo srodniji bonobo čimpanzi nego neandertalcu 2.	T N
d)	Veća je razlika sekvenci mtDNA neandertalca 2 i 3 nego sekvenci mtDNA neandertalca 1, bonobo čimpanze i suvremenog čovjeka .	T N
e)	Bonobo čimpanze su mnogo srodnije neandertalcu 2 nego neandertalcu 1.	T N

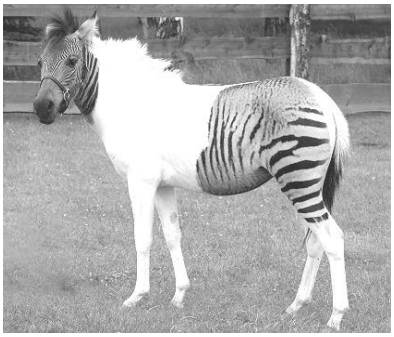
			7. pitanje
	Na prikazanom filogenetskom stablu slova J, K i M označavaju danas živuće vrste ili više sistematske kategorije iznad razine vrste.		**3**
7.	**Što se može zaključiti na temelju prikazanog filogenetskog stabla?**		
	a) Vrsta F i L evolucijski su mnogo srodnije nego vrste L i M.	T N	
	b) Vrsta H razvila se sukcesivnom evolucijom iz vrste A.	T N	
	c) Vrste B, G i N na filogenetskom stablu većinom označavaju prijelazne oblike.	T N	
	d) Kada bi slovom A označili zajedničkog pretka svih četveronožnih kralješnjaka, evolucijska osobina koja se morala pojaviti u ovog pretka bilo je jaje s amnionskom ovojnicom, te celom ograničen na prsnu šupljinu.	T N	
	e) Ukoliko bi za slovo J pretpostavili da predstavlja taksonomsku skupinu u koju svrstavamo kormorana, a slovo K skupinu u koju svrstavamo kajmana, tada bi slovo I moglo simbolički označavati zajedničkog pretka kojima pripadaju skupine J i K.	T N	



8.	**Dan nakon zaprimanja na infektološku kliniku, oboljela osoba podvrgnuta je terapiji određenim lijekom. Nakon 7 dana liječenja uzet je bris sluzi iz usne šupljine oboljelog i nacijepljen na agar. Slika dolje prikazuje izgled agara 2., 8. i 15. dan nakon nacjepljenja.**  **Što zaključuješ na temelju priložene slike?**		8. pitanje **2**
	a) Liječnici izgled agara označenog na slici slovom A i C nazivaju homogenom kulturom mikroorganizama.	T N	
	b) Vrsta 1 bila je izvor biogenih elemenata za vrstu 2 omogućujući joj da bolje raste.	T N	
	c) Obje vrste mikroorganizama su gljivice, ali je vrstu 1 uništio lijek koji je istovremeno vrsti 2 poslužio kao izvor cikličkih organskih spojeva.	T N	
	d) Kako je vremenom vrsta 2 bilježila povećani rast, drastično su se mijenjali fizikalni uvjeti u agaru ne dozvoljavajući neometani razvoj vrste 1.	T N	
	e) Najvjerojatnije je da u prirodi postoji ravnoteža između obje vrste mikroorganizama, ali uništavanje vrste 1 kod oboljele osobe omogućilo je neometan rast vrste 2.	T N	

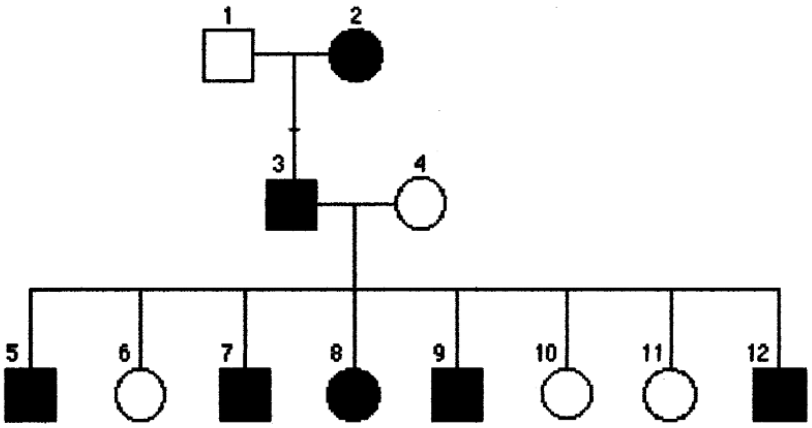
III. SKUPINA ZADATAKA

U sljedećim zadatcima odgovori na postavljena pitanja upisujući odgovor na za to predviđena mjesta.

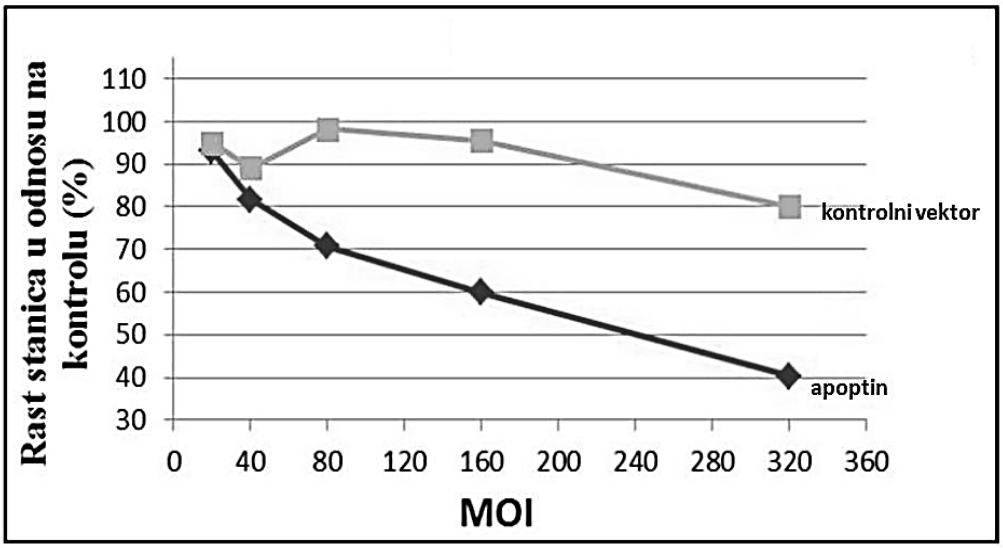
9.	**Na slici je prikazan zebroid, hibrid magarca (2n=64) i zebre (2n=46).** 	9. pitanje **4**
	a) Koliki je broj kromosoma u tjelesnim stanicama zebroida? _____	
	b) Koliki je maksimalni broj bivalenata koji bi se teoretski mogli formirati tijekom mejoze u zebroida? _____	
	c) Objasni ukratko zašto su jedinke poput zebroida najčešće sterilne. _____ _____	
	d) Je li **rast** kod hibridnih vrsta normalnog tijeka? Zaokruži. DA NE	
	e) Objasni ukratko odgovor koji si zaokružio/la u podzadatku d). _____ _____	

4

10.	**Visina stabljike vrste biljke A je poligensko svojstvo koje određuju 3 autosomalno nezavisno raspoređena gena (M, R, S), svaki s dva alela koji različito pridonose razvoju visine biljke kao što prikazuju sljedeći podatci:** **genski lokus 1 kromosoma 2 M: 5 cm, M': 2 cm** **genski lokus 2 kromosoma 4 R: 5 cm, R': 3 cm** **genski lokus 3 kromosoma 8 S: 5 cm, S': 4 cm** **Pri rješavanju podzadataka zanemarimo mogući utjecaj okoliša na razvoj ovog poligenskog svojstva.**	10. pitanje **3**
	a) Koliko bi visoko potencijalno mogla narasti stabljika jedinke ove vrste biljke iz klice genotipa MMRRSS? _____	
	b) Pretpostavimo da se dvije parentalne jedinke ove vrste biljke unakrsno opraše te da se iz sjemenki obje parentalne jedinke razvilo potomstvo, svi sa stabljikama 24 cm visine. U tablicu upiši genotipove parentalnih jedinki ove vrste biljke te genotipove njihovih gameta**.** genotip jedne parentalne jedinke: _____ genotip njezinih gameta: _____ genotip druge parentalne jedinke: _____ genotip njezinih gameta: _____	

11.	**Prikazano rodoslovlje prati pojavu fenilketonurije kod članova jedne obitelji.**  	11. pitanje **4**
	a) Ako osoba označena brojem 5 ima potomka s osobom koja je heterozigot, kolika je vjerojatnost da njihovo prvo dijete ima poremećaj? _____	
	b) Koja je vjerojatnost da osoba označena brojem 6 u braku s heterozigotom dobije djevojčicu s poremećajem? _____	
	c) Koja rijetka nasljedna bolest uzrokuje tamnjenje boje mokraće? _____	

12.	**Apoptin je virusni protein koji izaziva apoptozu u ljudskim tumorskim stanicama. Za uspješan unos gena za apoptin u tumorsku stanicu može kao vektor koristiti adenovirus. Na donjem grafu prikazana je ovisnost rasta tumorskih stanica pluća o multiplicitetu infekcije adenovirusom (MOI) u ljudi.**	12. pitanje **2**



a) Kakav učinak apoptin ima na rast stanica karcinoma?

_____

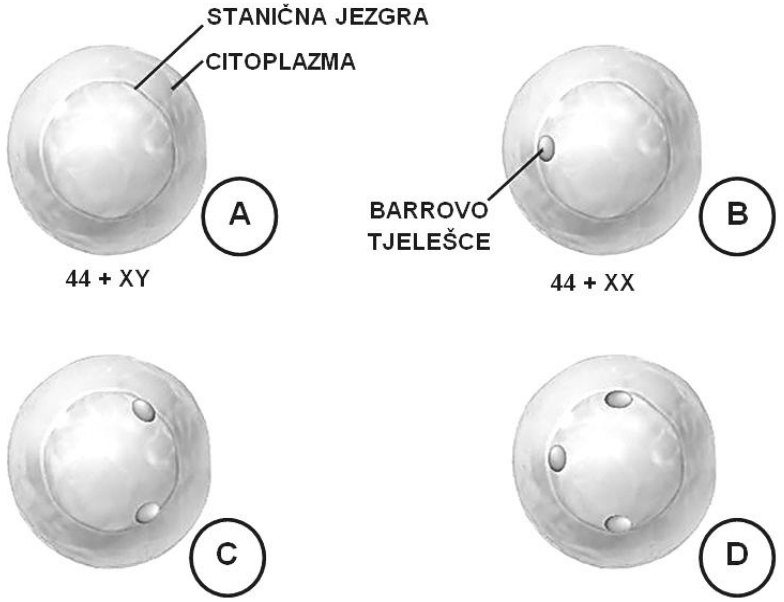
b) Kakav učinak ima tretman kontrolnim vektorom pri MOI manjem od 160?

_____

c) Koji stanični protein, kodiran genom na 17. kromosomu uzrokuje apoptozu ako stanični mehanizmi sami ne poprave pogrešku u slijedu DNA?

_____

13.	**Geni za oblik ploda (komuške) rusomače (*Capsella bursa pastoris*) su duplicirani (udvostručeni), tj. utječu na isto svojstvo na isti način. Komuška može biti okrugla ili duguljasta. Za fenotip okrugle komuške dovoljan je jedan dominantni alel jednoga gena (A1 ili A2), dok je duguljasta komuška rezultat ekspresije recesivnog genotipa (a1a1a2a2).**	13. pitanje **3**
	a) Koji je fenotipski omjer dihibridnog križanja u F_2 generaciji? **Prikaži križanjem.** Fenotipski omjer u F_2:_____	
	b) Ispiši sve genotipove koji imaju recesivan par alela a2: _____	

14.	**Dok je u muškarca X kromosom uvijek aktivan u smislu genske ekspresije, u normalnom kariotipu tjelesnih stanica žene jedan X kromosom je aktivan, a drugi je inaktiviran. Inaktivacija jednog X kromosoma događa se nasumično u vrlo ranom embrionalnom razvoju žene i on ostaje inaktiviran tijekom cijelog života. Inaktiviran X kromosom vidljiv je u blizini jezgrine ovojnice u dekondenziranom obliku tijekom interfaze (slika B, normalni kariotip žene); nazivamo ga Barrovo tjelešce i u tom se obliku prenosi u svim mitozama stanica-kćeri. Služi i u genetičkim istraživanjima kao biljeg koji ukazuje na broj kromosoma X. U različitim aneuploidijama koje zahvaćaju kromosom X, svi su kromosomi X, izuzev jednoga, inaktivirani.**  a) Navedi po jedan mogući kariotip osobe s mutacijom koja zahvaća kromosom X prema slici C i D. Kariotip osobe sa slike C:_____ Kariotip osobe sa slike D:_____ b) Prema navedenom odgovoru za osobu C iz podzadatka a), pretpostavi kako je došlo do pojave tog kariotipa. _____ _____ c) Kojim je slovom označena slika s kojom se može povezati kariotip 44 + XXY ? _____	14. pitanje **5**

	d) Mutacije poput aneuploidije mogu zahvatiti i autosome. Nerazdvajanje 21. kromosoma može se, osim u mejozi dogoditi i tijekom prve mitotske diobe zigote, zbog čega nastaju dvije aneuploidne stanice. Imenuj kakva će biti svaka od njih s obzirom na 21. Kromosom. _____	

IV. SKUPINA ZADATAKA

Pažljivo pročitaj uvodni tekst i riješi zadatke. Boduju se samo potpuno točni odgovori.

15.

I. Na odgovarajuća prazna mjesta u tablici upiši nazive odgovarajućih sistematskih kategorija u skladu sa suvremenom biološkom klasifikacijom naše vrste (nije potrebno upotrijebiti latinske nazive).

carstvo	životinje	
koljeno		
razred	sisavci	
red	majmuni	
natporodica	čovjekoliki majmuni	
porodica	hominidi	
rodovi	izumrli oblici hominida	
rod		
rod		
rod		
rod		
	izumrle vrste	razuman čovjek

15. pitanje	
6	

II. U navedenim rečenicama <u>podcrtaj</u> točan/točne odgovore ponuđenih formulacija.

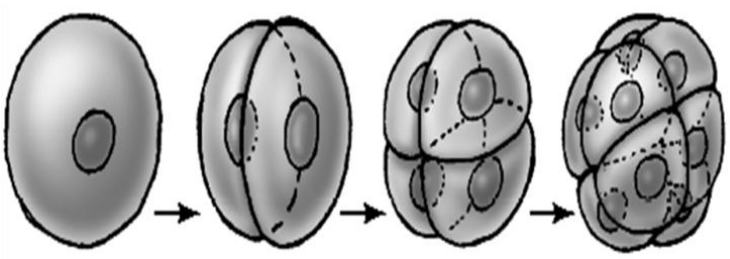
a) Evolucija naše vrste primjer je tipa:

sukcesivne evolucije - konvergentne evolucije - divergentne evolucije.

	b) Evolucija našega roda odvijala se najvećim dijelom tijekom geološkog perioda: *krede – perma – kvartara - trijasa*. c) Prema hipotezi o višeregionalnoj evoluciji čovjeka, specijacija naše vrste može se okarakterizirati i kao: *simpatrijska - alopatrijska - parapatrijska*. d) Pripadnici današnjih ljudskih populacija na različitim kontinentima imaju posebna fenotipska i genotipska svojstva koja su se evolucijom razvijala kao posljedica: *genetičkog drifta -koevolucije -specifičnih adaptacija -različite cefalizacije.*	

16.	**I. U žene tijekom menstrualnog ciklusa, jajna stanica ne sazrijeva u potpunosti do oplodnje. Razlog tome je što se u jajovod iz Graafova mjehurića izbacuje oocita čija je dioba do aktivacije spermijem zaustavljena u fazi koju opisuje sljedeće: očevi i majčinski kromosomi postavljeni su jedan ispod drugoga u središnju ravninu diobenog vretena. Navedi točan naziv ove faze:** _____.	16. pitanje **10**
	II. Zaokruži ispravno navedenu tvrdnju za ovuliranu oocitu žene prije oplodnje. Imaj na umu da se oocita normalno razvija. a) Označavamo je kao 2n= 44 + XX ili kao 2n= 44 + XY. b) Označavamo je kao n= 22 + X. c) Označavamo je kao n= 44 + XY ili kao n= 44 + XX. d) Označavamo je kao 2n= 44 + X ili 2n= 44 + Y. e) Označavamo je isključivo kao 2n= 44 + XX. .	

III. Nakon oplodnje, slijedi proces blastulacije čiji početni dio prikazuje slika.



a) Zaključi prema slici koja faza izostaje tijekom interfaza staničnih ciklusa.

_____

b) Stanice četverostaničnog embrija na slici su diferencirane. Zaokruži.

DA NE

IV. Organi koji izgrađuju tvoj organizam, a među njima i srce, razvili su se iz embrioblasta blastociste. Koliki je ukupan broj dolje navedenih struktura jezgre jedne stanice embrioblasta?

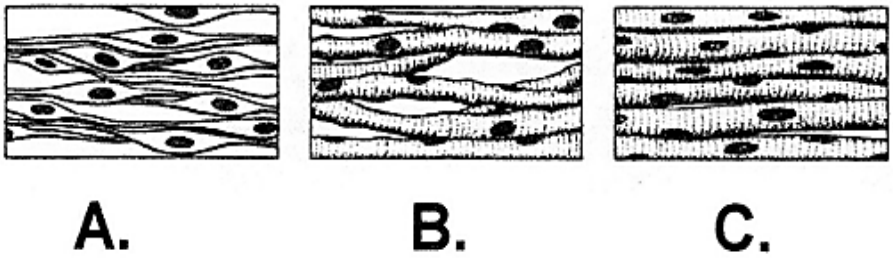
molekula DNA gonosoma: _____

nehomolognih autosoma: _____

V. Iz embrioblasta je uslijedila embrionalna struktura gastrula. Imenuj zametni listić gastrule iz kojeg se dalje razvijalo tvoje srce.

_____

VI. Promotri sliku i odgovori na pitanja.



Tkivo prisutno u građi tvog srca označeno je na slici slovom _____

	VII. Koja struktura NIJE potrebna stanicama srčanog mišićja odraslog organizma? Zaokruži. a) glatki ER b) centrosom c) jezgrica d) mitohondrij e) ribosom	
	VIII. Objasni ukratko svoj odgovor iz podzadatka VII. _____ _____	
	IX. Za visoko specijalizirane stanice odraslog organizma, poput onih koje izgrađuju naše srce, kažemo da su trajno u tzv. _____ fazi staničnog ciklusa.	