



# **ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE 2013.**

**6. skupina  
(4. razred gimnazije)**

**Zaporka natjecatelja:**

---

**Ukupan broj bodova: 75**

**Broj postignutih bodova:** \_\_\_\_\_

**Postotak riješenosti testa:** \_\_\_\_\_

**Potpisi članova povjerenstva:**

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

**Mjesto i nadnevak** \_\_\_\_\_

**Napomena: Test se mora ispunjavati isključivo plavom ili crnom kemijskom olovkom**

## I. SKUPINA ZADATAKA

**Od 5 ponuđenih odgovora 2 su točna. Zaokruži slova SAMO ispred točnih odgovora. Broj bodova naveden je pokraj svakog zadatka.**

**1. Pri primjeni metoda rekombinantne DNA kojima se mijenjaju svojstva bakterija, kao vektori se mogu koristiti:**

- a) mitohondrijska DNA
- b) kloroplastna DNA
- ☒ c) plazmidna DNA
- d) DNA viroida
- ☒ e) DNA faga

1. BODOVI	
2	

**2. U prvobitnoj atmosferi:**

- ☒ a) CH<sub>4</sub> je potjecao od aktivnosti vulkana
- b) CH<sub>4</sub> i CO<sub>2</sub> bili su rezultat metaboličke aktivnosti
- c) došlo je do polimerizacije i nastanka protobionata
- d) nastali su koacervati i stromatoliti
- ☒ e) električno izbijanje potaklo je nastanak organskih molekula

2. BODOVI	
2	

**3. Što od navedenog NIJE uzrok promjene genetičke strukture u populaciji medvjeda?**

- ☒ a) prilagodba (adaptacija)
- b) genetički otklon (drift)
- c) zračenje
- d) migracija
- ☒ e) genska ravnoteža

3. BODOVI	
2	

**4. Što od navedenog najviše utječe na populaciju medvjeda koja nakon prirodne katastrofe broji manje od 10% originalne brojke?**

- a) prirodni odabir (prirodna selekcija)
- ☒ b) genetički otklon (drift)
- c) mutacije
- ☒ d) razmnožavanje srodnih jedinki (inbreeding)
- e) povećanje staništa

4. BODOVI	
2	

**5. Tijekom anafaze I stanice slona ( $2n = 56$ ) nije došlo do razdvajanja jednog homolognog para kromosoma. Kakav će biti sastav gameta nakon mejoze?**

- ☒ a) dvije stanice imat će 29, a dvije će imati 27 kromosoma
- b) jedna stanica imat će 27, dvije 28, jedna 29 kromosoma
- c) svaka stanica imat će po 29 kromosoma
- ☒ d) sve zajedno stanice će imati 112 kromosoma
- e) svaka stanica imat će po 28 molekula DNA

5. BODOVI	
2	

6. Koja tvrdnja točno opisuje genetički otklon (drift)?

- a) Genetički otklon je promjena u omjeru alela u populaciji zbog mutacija.
- b) Genetički otklon je promjena u omjeru alela u populaciji zbog prirodne selekcije.
- c) Genetički otklon povećava šanse za preživljavanje jedinki u populaciji.
- d) Genetički otklon potpuno nasumično mijenja učestalost alela u populaciji.**
- e) Genetički otklon ima veći utjecaj na manje populacije.**

6. BODOVI	
2	

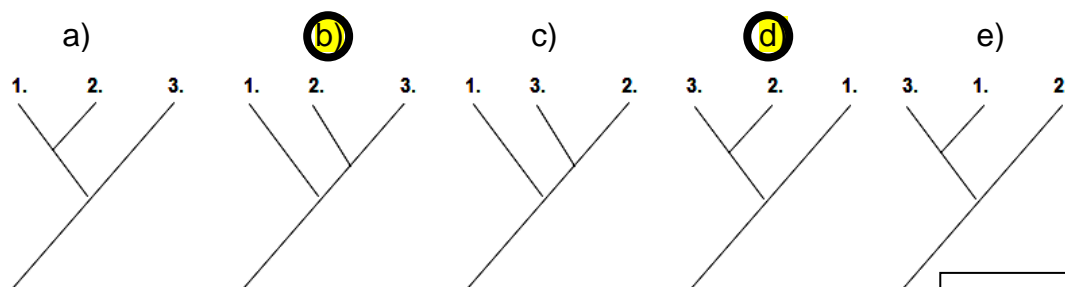
7. U jednom selu na sjeveru Švedske živi 1700 stanovnika od kojih je 1377 plavokosih, a 323 smeđkosih. Odredi točne tvrdnje za boju kose u populaciji pod pretpostavkom da nije došlo do migracija.

- a) u populaciji je 306 heterozigota**
- b) u populaciji je 1476 homozigota
- c) u populaciji je 17 homozigota
- d) u populaciji ne postoji jedinka bez alela za plavu kosu
- e) u populaciji je 1394 homozigota**

7. BODOVI	
2	

8. Na temelju uzorka DNA tri različite, ali srodne vrste guštera odredi njihov kladogram.

1. vrsta      T G G A A G T A T G G C  
 2. vrsta      A A G A A G T A T G G A  
 3. vrsta      A G G A A G T A T G G A



8. BODOVI	
2	

9. Slikar normalnog vida kojem je otac daltonist i balerina normalnog vida kojoj je majka daltonistica uskoro će dobiti dijete. Roditelji strahuju da su oni sami prenosioci daltonizma te su se odlučili konzultirati s liječnikom. Što im je liječnik rekao?

- a) ako bude sin, ima 50% šanse da bude daltonist**
- b) oba su roditelja prenositelji
- c) kćer će sigurno biti normalnog vida**
- d) dijete bez obzira na spol može biti daltonist
- e) majka ima 50% šanse da je prenositelj

9. BODOVI	
2	

10. Koliko različitih genotipova za zadana svojstva u potomstvu može dati roditeljska generacija graška OOŽžMmvvTT × OožžMmVvTT?

- a) oba roditelja stvaraju po 8 različitih gameta
- ☒ b) jedan roditelj stvara 4 različite gamete, drugi stvara 8
- ☒ c) u potomstvu nalazimo 24 različita genotipa
- d) u potomstvu nalazimo 32 različita genotipa
- e) u potomstvu nalazimo 64 različita genotipa

10. BODOVI	
2	

## II. SKUPINA ZADATAKA

U prvom dijelu zadatka moraš odabrati točne odgovore, a potom ih i obrazložiti. Broj bodova naveden je pokraj svakog dijela zadatka.

11.A) Ako križamo jedinice genotipa AaBbCc × aabbcc, a geni su vezani te se *crossing-over* dogodio između drugog i trećeg lokusa kod oba roditelja, koji omjer fenotipova dobivamo u potomstvu?

- a) 9 : 3 : 3 : 1
- b) 1 : 1 : 1 : 1
- c) 3 : 1
- d) 1 : 2 : 1
- ☒ e) 1 : 1

11A. BODOVI	
1	

B) Obrazloži svoj odgovor križanjem i riječima:

Gamete: ABc, abC × abc  
Potomci: AaBbcc, aabbCc

Drugi roditelj je homozigot za sva tri svojstva, pa bez obzira na *crossing-over* daje samo jedan tip gameta. Geni su vezani, pa dobijemo dva fenotipa u potomstvu i to u istom omjeru

11B. BODOVI	
2	

12.A) Kloniranje biljaka u kulturi često se provodi pri uzgoju onih vrsta koje se teško ili dugotrajno uzgajaju iz sjemena ili uobičajenim vegetativnim razmnožavanjem. Od navedenih odaberi dva uvjeta neophodna pri kloniranju tkiva i stanica u kulturi:

- a) uzgoj u stakleničkim uvjetima
- ☒ b) korištenje hranjive podloge u koju su dodani biljni hormoni
- c) mikropipetiranje jezgara jajne stanice i neke diferencirane stanice
- d) uvođenje željenog gena u kulturu transdukcijom
- ☒ e) uzgoj u sterilnim uvjetima u tikvicama ili epruvetama

12A. BODOVI	
1	

**B) Obrazloži svoj odgovor:** Radi se o razmnožavanju biljaka, a ne o njihovom genetičkom mijenjanju, zato c) i d) odgovori ne dolaze u obzir; a) odgovor ne dolazi u obzir jer u stakleniku se može kontrolirati samo temperatura i vlažnost, a kultura tkiva je uzgoj in vitro, koji zahtijeva uvjete pod b) i e)

12B. BODOVI

2

### III. SKUPINA ZADATAKA

**Na crte pravilno razvrstaj brojeve ispred pripadajućih pojmova. Svaki pojam s lijeve strane može se povezati samo s jednim pojmom na desnoj strani. Maksimalan broj bodova naveden je pokraj svakog zadatka.**

**13. Poveži pretke iz lijeve kolone s njihovim potomcima u desnoj koloni upisujući redni broj samo na jednu crtu:**

- |                             |                  |                       |
|-----------------------------|------------------|-----------------------|
| 1. sluznjače                | ___ <b>3</b> ___ | spužve                |
| 2. heterosporne papratnjače | ___ <b>5</b> ___ | crvene alge           |
| 3. zadružni bičaši          | ___              | vaskularne biljke     |
| 4. psilofitine              | ___              | plošnjaci             |
| 5. cijanobakterije          | ___ <b>4</b> ___ | izosporne papratnjače |
|                             | ___ <b>1</b> ___ | gljive                |
|                             | ___ <b>2</b> ___ | sjemenjače            |

13. BODOVI

3

Bodovi:  $5/5 = 3$

$4/5$  i  $3/5 = 2$

$2/5$  i  $1/5 = 0$

**14. Poveži značajku s izumrlim organizmom ili skupinom organizama upisivanjem samo jednog broja na praznu crtu u desnom stupcu:**

- |                                  |                  |                     |
|----------------------------------|------------------|---------------------|
| 1. člankovito tijelo             | ___              | predak konja        |
| 2. visoke gole stabljike         | ___              | kromanjonac         |
| 3. kralješci u repu              | ___ <b>5</b> ___ | krapinski pračovjek |
| 4. fotosintetski mikroorganizmi  | ___ <b>1</b> ___ | trilobiti           |
| 5. mozak veće zapremine od našeg | ___ <b>3</b> ___ | praptica            |
|                                  | ___ <b>4</b> ___ | stromatoliti        |

14. BODOVI

3

Bodovi: 5/5 = 3

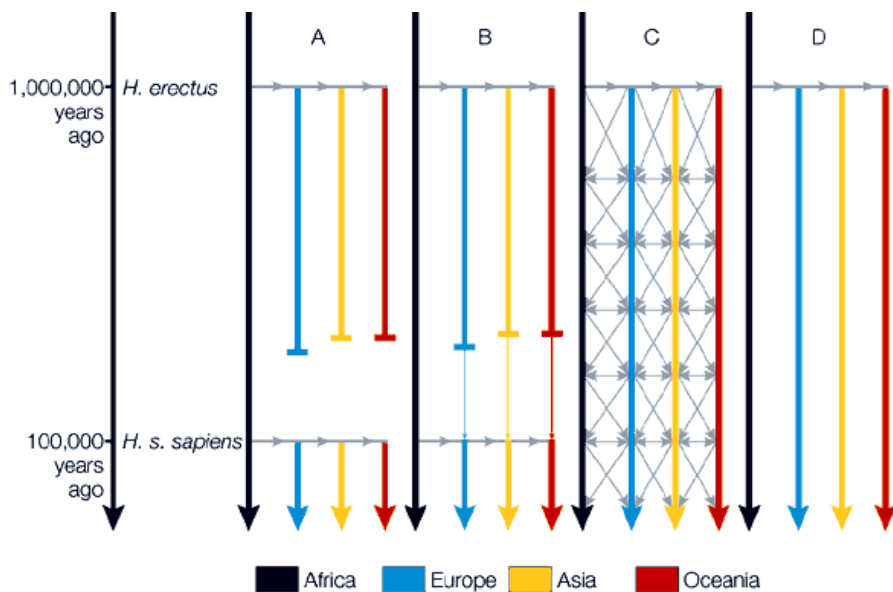
4/5 i 3/5 = 2

2/5 i 1/5 = 0

## IV. SKUPINA ZADATAKA

**Problemski zadatci.** Na početku svakog zadatka iznesen je problem kojega potom treba riješiti odgovarajući na pitanja. Pored svakog dijela zadatka naveden je maksimalan broj bodova.

15. Među znanstvenicima postoje dvije teorije o evoluciji modernog čovjeka, *Homo sapiens sapiens*, jedna koju nazivamo jedinstvenom ili afričkom teorijom i druga multiregionalna teorija.



Nature Reviews | Genetics

Izvor <http://www.nature.com/scitable/topicpage/human-evolutionary-tree-417>

A. Na priloženom grafičkom prikazu između ponuđenih modela A, B, C i D izdvoji samo dva slova kojima su označene ove dvije teorije.

– model jedinstvene teorije: A

– model multiregionalne teorije: D ili C

15A. BODOVI

2

B. Obrazloži svoj odgovor: A prikazuje izumiranje *H. erectusa* svugdje osim u Africi, prije pojave *H. sapiensa* prije 100000 god. u Africi odakle je krenuo u osvajanje ostalih kontinenata. D/C prikazuje nastavak linija *H. erectusa* u linije

15B. BODOVI

2

*H.sapiensa* koje na različitim kontinentima teku kontinuirano, što bi objašnjavalo nastanak rasa koje danas poznajemo.

Bodovi: za svaki objašnjeni model po 1 bod

16. Kod afričke žabe *Xenopus laevis* zigota odmah po nastanku prolazi kroz 12 vrlo brzih mitotičkih dioba, odnosno staničnih ciklusa koji u prosjeku traju samo 30 minuta, a zovemo ih ranim embrionskim staničnim ciklusom. Ovakav se stanični ciklus razlikuje od ciklusa somatskih stanica, jer mu nedostaju dvije faze, a blastula koji nastaje na taj način velika je kao i zigota, nakon čega embrio počinje rasti.

Odgovori na pitanja i nadopuni rečenicu:

A. Koje faze su izostavljene iz ranog embrionskog staničnog ciklusa?

Odgovor: G1 i G2 faza

Obrazloži odgovor: stanice se samo dijele, pa moraju prolaziti kroz M i S fazu u kojoj se DNA umnožava

18A. BODOVI	
2	

2 boda samo ako je sve točno

B. Koliko stanica ima tako nastala blastula? Odgovor:  $2^{12}$  (4096)

C. Rast embrija započinje početkom slijedeće embrionalne faze,

gastrulacije, sa 13. staničnim ciklusom tijekom kojega po

prvi puta dolazi do biokemijskih procesa transkripcije i

translacije, odnosno do sinteze vlastitih proteina.

18B i C. BODOVI	
3	

Bodovi: 4/4=3boda

3/4=2

2/3=1

1/3= 0

D. Poveži svaki navedeni organ žabe sa zametnim listićem iz kojeg se razvija upisivanjem njegovog rednog broja na crtu ispred zametnog listića:

1. oko 1, 3 ektoderm

2. srce

3. mozak 2 mezoderm

4. jetra

5. pluća 4, 5 endoderm

18D. BODOVI	
2	

Bodovi: 5/5 = 2

4/5 i 3/5 = 1

2/5, 1/5 i 0/5 = 0

E. *Xenopus laevis* ima  $2n = 36$ . Koliko kromosoma te koliko molekula DNA imaju njezine stanice u profazi mitoze?

Odgovor:

F. Koliko kromosoma te koliko molekula DNA imaju njezine stanice u profazi II?

Odgovor:

18E i F. BODOVI

2

Bodovi: po 1 bod za svaki točan odgovor, ako je točan redoslijed

17. Sanja i Borna, normalnog su vida i imaju sina Filipa koji je hemofilicar normalnog vida. Nitko drugi u bližoj obitelji nema hemofiliju. Uz pretpostavku da na kromosomu nije došlo do *crossing-overa* odgovori na sljedeća pitanja.

A. Koja je mogućnost da će sljedeći sin imati hemofiliju i daltonizam?

B. Koje su šanse da će iduće dijete biti zdravog vida?

17A i B. BODOVI

2

Bodovi: po 1 bod za svaki točan odgovor

18. Odgovori na pitanja vezana za Downov sindrom kod čovjeka.

A. Koliko će gameta nastalih iz jedne stanice potencijalno rezultirati Downovim sindromom ako je do greške u raspodijeli kromosoma došlo u mejozi II?

18A. BODOVI

2

B. Koliko autosoma je imao spermij koji je oplodio jajnu stanicu normalnog broja kromosoma, a čija je oplodnja rezultirala ovim sindromom?

18B. BODOVI

2



19. U populaciji zijevalica dvostruko je više bijelih cvjetova od ružičastih.

A. Kolika je učestalost alela C1 (crveno)?

$p$  = učestalost C1 alela, a  $q$  = učestalost C2 alela

$$p + q = 1$$

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

$p^2$  je genotip C1C1 (crveni cvjetovi),  $2pq$  genotip C1C2 (ružičasti) i  $q^2$  genotip C2C2 (bijeli)

bijelih je 2x više od ružičastih

$$q^2 = 2 \times 2pq$$

$$q^2 = 4pq$$

$$q = 4p$$

$$p + q = 1$$

$$p + 4p = 1$$

$$5p = 1$$

$$p = 0,2$$

\_\_\_\_\_ **p = 0,2**

19A. BODOVI	
3	

B. O kakvoj vrsti odnosa između alela je riječ u ovom zadatku?

\_\_\_\_\_ **nepotpuna dominacija**

19B. BODOVI	
1	

## V. SKUPINA ZADATAKA

**Zadatci se sastoje od niza tvrdnji koje mogu biti točne ili netočne.**

*Pored svakog zadatka naveden je maksimalan broj bodova.*

20. Odaberi je li tvrdnja točna ili netočna:

A. Vezani geni nasljeđuju se nezavisno samo u slučaju homologne rekombinacije između njihovih lokusa.

**T** N

B. Rekombinacija je jedini način kako u populaciji bakterija možemo dobiti genetički drukčije jedinke.

**T** N

C. Upotrebom ligaze u genetičkom inženjerstvu dobijemo rekombinantnu DNA.

T **N**

Bodovi: **3/3=2boda**  
**2/3=1**

20. BODOVI	
2	

1/3= 0

**21. Odaberi je li tvrdnja točna ili netočna:**

- A. Kod eukariotskih stanica nakon transkripcije nastaje molekula koja se sastoji od kodirajućih i nekodirajućih sekvenci. ☒ T ☐ N
- B. Regulaciju transkripcije gena vrši induktor vezivanjem za gen regulator. T ☒ N
- C. Kod nekih organizama reverzna transkriptaza može zamijeniti ulogu RNA polimeraze. T ☒ N
- D. Na jednoj mRNA istovremeno se vrši translacija više molekula proteina. ☒ T ☐ N

Bodovi: 4/4=3boda  
3/4=2  
2/3=1  
1/3= 0

21. BODOVI	
3	

**22. Sanja i Borna iz 17. zadatka, osim Filipa, roditelji još jednog sina, Martina koji je daltonist. Odredi je li tvrdnja točna ili netočna:**

- A. Otac nikako nije mogao prenijeti Martinu alel za daltonizam. ☒ T ☐ N
- B. Postoji 50% šanse da Sanjina i Bornina kćer bude daltonistica. T ☒ N
- C. Majka je prenositelj alela za daltonizam. ☒ T ☐ N

22. BODOVI	
2	

## VI. SKUPINA ZADATAKA

**U zadatcima treba odrediti kronološki slijed. Samo potpuno riješen zadatak donosi ti 3 boda.**

**23. Odredi kronološki slijed događaja prilikom aktiviranja HIV-a u ljudskom tijelu upisivanjem brojeva na prazne crte.**

- 4 latentna faza  
3 ugradnja virusne DNA u kromosom domaćina  
1 endocitoza HIV čestica u T limfocite  
2 transkripcija reverznom transkriptazom  
5 transkripcija virusne DNA RNA polimerazom  
6 sklapanje novih virusnih čestica

23. BODOVI	
3	

6/6 =3 ili 0bodova

24. Poredaj ove skupine živih bića od evolucijski najmlađih do najstarijih.

- 1 \_\_\_\_\_ kritosjemenjače
- 6 \_\_\_\_\_ hrskavičnjače
- 3 \_\_\_\_\_ sisavci
- 2 \_\_\_\_\_ ptice
- 4 \_\_\_\_\_ gmazovi
- 5 \_\_\_\_\_ prve kopnene biljke

24. BODOVI	
3	

25. Odredi kronološki slijed događaja u mejozi stanice žirafe ( $2n = 62$ ).

- 3 \_\_\_\_\_ nezavisno razdvajanje homolognih parova kromosoma
- 5 \_\_\_\_\_ nezavisno razdvajanje sestrinskih kromatida
- 1 \_\_\_\_\_ replikacija DNA
- 6 \_\_\_\_\_ stanica ima 31 molekulu DNA
- 2 \_\_\_\_\_ stanica ima 124 molekule DNA
- 4 \_\_\_\_\_ stanica ima 31 kromosom

25. BODOVI	
3	

## VII. SKUPINA ZADATAKA

*Tablica sa pojmovima koje treba povezati. Naveden je maksimalan broj bodova za potpuno riješen zadatak.*

26. U tablici se nalazi 12 pojmova koje treba iskoristiti prilikom odgovora na slijedeća pitanja. Neki se pojmovi mogu koristiti više puta, a neki niti jednom. Broj točnih odgovora naveden je u zagradi uz pitanje.

restrikcijski enzimi	ribosom	eksoni	r RNA
RNA polimeraza	ligaza	mitohondrijska DNA	bakterijski "kromosom"
introni	nukleosom	jezgrica	RNA virusa gripe

- a) Izdvoji enzime i onu DNA molekulu u čiji su popravak ti enzimi uključeni. (3) \_\_\_\_\_ restrikcijski enzimi, ligaza, bakterijski "kromosom" \_\_\_\_\_
- b) Odredi mjesto na kojemu dolazi do transkripcije te molekulu koja tom prilikom nastaje. (2) \_\_\_\_\_ jezgrica, rRNA \_\_\_\_\_
- c) Koji je enzim u funkciji prije formiranja dijelova koji se ugrađuju u ribosom? (1) \_\_\_\_\_ RNA polimeraza \_\_\_\_\_

26. BODOVI	
4	

6/6 = 4 boda  
 5/5 i 4/6 = 2  
 ostalo 0 bodova

