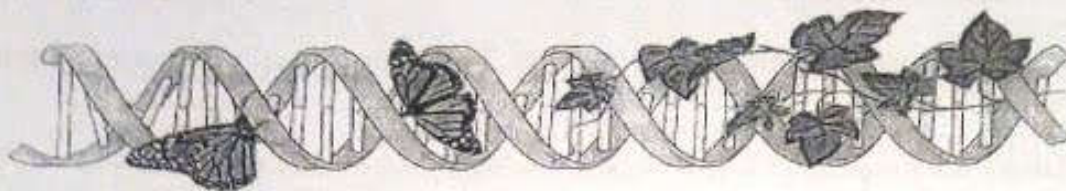


BOSNA I HERCEGOVINA
FEDERACIJA BOSNE I HERCEGOVINE
TUZLANSKI KANTON
MINISTARSTVO OBRAZOVANJA, NAUKE,
KULTURE I SPORTA
PEDAGOŠKI ZAVOD TUZLA
UDRUŽENJE BIOLOGA TK



BOSNIA AND HERZEGOVINA
FEDERATION OF BOSNIA AND HERZEGOVINA
TUZLA CANTON
MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE,
CULTURE AND SPORTS
PEDAGOGICAL INSTITUTE TUZLA
ASSOCIATION OF BIOLOGISTS
IN TUZLA REGION



Šifra

XI KANTONALNOTAKMIČENJE IZ BIOLOGIJE
TEST IZ GENETIKE SA BIOTEHNOLOGIJOM
SREDNJA ŠKOLA

Bodovi:

KOMISIJA:

Dr. sc. Amela Karić, docent, predsjednik
Odsjek za biologiju, PMF Tuzla

Dr.sc. Adisa Ahmić, docent, član
Odsjek za biologiju, PMF Tuzla

Mr.sc. Suad Širanović, viši asistent, član
Odsjek za biologiju, PMF Tuzla

Mr.sc. Aldijana Tursunović, asistent, član
Odsjek za biologiju, PMF Tuzla

Tuzla, 05.04.2014. godine

Obavezno pročitajte uputstvo kandidatu:

Vrijeme izrade testa: 90 minuta.

Test popunjavate perom ili hemijskom olovkom. Testovi popunjeni običnom grafitnom olovkom neće se bodovati.

Vaš rad mora biti pregledan i čitljiv. Nejasni i nečitljivi odgovori neće se bodovati.

Dobro razmislite prije zaokruživanja tačnih odgovora, jer ukoliko pogriješite, te napisano prekrižite taj odgovor se neće bodovati.

Priznaju se samo tačni odgovori. Ako ste u pitanju zaokružili pored tačnih pitanja i one netačne, odgovor se neće priznavati.

Pomoćne radnje, u rješavanju zadataka, radite uz tekst zadatka. Ocjenjivač neće uzimati u obzir dodatne listove.

Broj bodova koje možete maksimalno osvojiti je 100.

Svaki zadatak brižljivo provjerite. Rješavajte ih promišljeno. Uzdajte se u sebe i svoje sposobnosti.

Počnite sa izradom testa, kada vam dežurni nastavnik da potrebne upute.

4. ZAOKRUŽI ZUSLOVO ISPRED TAČNOG ODGOVORA

Napomena: može biti jedan, dva ili više tačnih odgovora!

1. Mutabilnost (učestalost mutiranja) pojedinih gena u prosjeku se kreće između:

- a) $1:10^5$ i $1:10^6$ gameta
- b) $1:10^7$ i $1:10^8$ gameta
- c) $1:10^8$ i $1:10^9$ gameta
- d) $1:10^{10}$ i $1:10^{11}$ gameta

 Tačno

2. Organizmi s ugrađenim stranim genima su:

- a) Eukariotski vektori
- b) Virusni vektori
- c) Bakterijski vektori
- d) Transgenični organizmi

 Tačno

3. Koja od navedenih struktura je prisutna u toku mejoze II, ali ne i u toku mejoze I?

- a) sinaptonemalni kompleks
- b) dioba centromera
- c) hijazme
- d) bivalenti

 Tačno

4. Proces u kojem se homologni hromosomi sparuju tokom mejoze zove se:

- a) sinapsis
- b) desinapsis
- c) krosing over
- d) dijada

 Tačno

5. Nukleotid se sastoji od:

- a) purinske ili pirimidinske baze koja je vezana na šećer
- b) purinske ili pirimidinske baze koja nije vezana na šećer
- c) purinske ili pirimidinske baze koja je vezana na šećer i fosfatni ostatak
- d) purinske ili pirimidinske baze koja je vezana na fosfatni ostatak

 Tačno

6. U kojoj se fazi mejoze tetrade razdvajaju na dijade?

- a) metafazi mejoze jedan
- b) metafazi mejoze dva
- c) anafazi mejoze jedan
- d) anafazi mejoze dva
- e) telofazi mejoze dva

 Tačno

7. Omjer fenotipova u F₂ 9:3:3:1 dobije se samo ako su genotipovi roditelja:

- a) Aabb x Aabb
- b) aaBB x aaBb
- c) Aabb x aaBB
- d) Svi odgovori su tačni
- e) Ništa od ponuđenog nije tačno

 Tačno

8. Genotip heterozigota glasi:

- a) Aa
- b) aa
- c) AA
- d) AaBb

 Tačno

9. Mutacije gena su uvijek:

- a) Spontane mutacije
- b) Inducirane mutacije
- c) Nasljedne promjene gena
- d) Dominantne
- e) Na istom hromosomu

10. Otac koji normalno raspoznaje boje i majka koja normalno raspoznaje boje čiji je otac daltonist imat će:

- a) Sve kćeri daltoniste
- b) Svu djecu daltoniste
- c) Svu djecu normalna vida za boje
- d) Sve sinove normalna vida za boje
- e) Sve sinove daltoniste
- f) Ništa od ponuđenog nije tačno

11. Koliko različitih gameta može dati genotip AaBbCcDd:

- a) 6
- b) 8
- c) 12
- d) 18
- e) 16

12. Humana genetika raspoređuje gene čovjeka u genetičke karte. Pojam genetička karta potječe iz naučnog rada:

- a) T. Morgana
- b) G. Mendela
- c) N. Mendele
- d) F. Cricka
- e) J. Watsona

13. Ako je majka prenositelj, a otac zdrav, koja je vjerovatnoća da njihova djeca dobiju hemofiliju?

- a) 25% ženske djece
- b) 50% ženske djece i 50% muške djece
- c) 50% ženske djece
- d) 50% muške djece
- e) Ni jedan odgovor nije tačan

14. Uređaj u kojem se posebnim hemijskim postupkom vrši sastavljanje relativno kratkih sekvenci, a te se sekvence zatim povezuju u kraće polinkuleotide, naziva se:

- a) genska mašina
- b) kloner
- c) gen - sintitajzer
- d) gen - analizator

15. Koja od slijedećih citogenetičkih formula opisuje ženu sa mnoštvom hromosoma X?

- a) $47, X_{4-21}$
- b) $45, X$
- c) $47, XXX$
- d) $45, XX, -21$

16. Trisomija je pojava da zigota nakon oplodnje ima:

- a) $2n - 1$ hromosom
- b) $2n$ hromosoma
- c) $3n$ hromosoma
- d) Ništa od navedenog nije tačno

2 boda

17. Koliko će se molekula DNA nalaziti u jedru spermatozoida ako organizam ima $2n=18$ hromosoma?

- a) 32 molekule DNA
- b) 18 molekula DNA
- c) 9 molekula DNA
- d) 30 molekula DNA
- e) Ništa od navedenog nije tačno

2 boda

18. Za kloniranje DNK potrebno je sve osim:

- a) donorske DNK
- b) DNK ligaze
- c) vektora
- d) metilaze
- e) alkil fosfataze
- f) restrikcijskih enzima

2 boda

19. Ribozomalna RNA (rRNA):

- a) kodira sintezu proteina
- b) ima funkciju adaptera između mRNA i aminokiselina
- c) čini dio osnovne strukture ribosoma
- d) katalizira proces sinteze proteina

2 boda

20. Fenotip organizma predstavlja?

- a) Njegov genotip
- b) Njegove skrivene osobine
- c) Neke naslijeđene osobine.
- d) Cjelokupnu nasljednu uputu
- e) Skup svih njegovih osobina
- f) Svi odgovori su tačni

2 boda

21. Koji od navedenih enzima siječe molekulu DNA na fragmente različite dužine?

- a) Restrikcijska endonukleaza
- b) DNK polimeraza
- c) DNK helikaza
- d) DNK ligaza

2 boda

22. Mutacijama gena nastaju:

- a) Novi oblici gena (aleli)
- b) Novi oblici genoma
- c) Novi oblici hromosoma
- d) Novi oblici stanica
- e) Ništa od navedenog nije tačno

2 boda

II. DOPUNI REČENICE:

1. Mjesto na hromosomu na koje se prihvataju niti diobenog vretena naziva se: _____
2. Produkti replikacije DNA, koji ostaju vezani u centromeri do anafaze, se zovu: _____
3. S obzirom na vrstu stanica zahvaćenih mutacijom razlikuju se:
 - a) _____
 - b) _____
4. Čelijska organela u kojoj se odvija transkripcija zove se: _____
5. Sekvence koje se uklanjaju isijecanjem sa eukariotske pre-mRNA su označene kao: _____
6. Vezivanje amino kiseline za odgovarajuću molekulu transportne RNA katalizira enzim koji je označen kao: _____
7. DNA polimeraza katalizira proces: _____ koji se odvija u _____ ćelijskog ciklusa.
8. Čelijska organela na kojoj se odvija proces translacije naziva se: _____
9. Probojnost (penetrabilnost) gena je: _____
10. Grana genetike koja se bavi proučavanjem kvantitativnih (poligenskih) osobina naziva se: _____
11. Genetička ravnoteža je stanje: _____
12. Bioreaktor je: _____
13. Proces reverzne transkripcije katalizira: _____
14. Hibridizacija somatskih genoma je: _____
15. Autokatalitička duplikacija molekula DNA je polazište: _____
16. Hromosomska garnitura je: _____

16 bodova

ZADACI

1. Napišite redosljed molekule mRNA sintetizirane na kalupu (DNA) ove strukture:
5'-ATCGTACCGTTA-3'

4 boda

2. Ako muškarac krvne grupe AB oženi ženu krvne grupe A, koje se krvne grupe mogu očekivati kod djece ovog muškarca i žene?

2 boda

3. U jednom uzorku stanovništva od ukupno 480 ispitanika utvrđeno je da 391 ispitanika osjeća gorak okus PTC-a (dominantno svojstvo). Izračunati koliko ispitanika ne osjeća gorak okus PTC-a (recesivno svojstvo), apsolutne i relativne frekvencije genotipova i alelogena! Utvrditi da li je populacija u genetičkoj ravnoteži!

5 bodova

4. Haploidni broj hromosoma kod zijevalice *Antirrhinum majus* je 8.
- a) Koliko se hromosoma nalazi u mejotskim ćelijama zijevalice poslije završetka mejoze I, ali prije početka mejoze II _____
- b) Koliko hromatida je prisutno u istim ćelijama? _____

3 boda

5. Stavite X u odgovarajuću kolonu kako biste označili u kojoj fazi mitoze se odvija svaki od navedenih događaja ili procesa!

Početak kondenzacije hromosoma	Interfaza	Profaza	Metafaza	Anafaza	Telofaza
Početak kondenzacije hromosoma					
Replikacija DNA					
Prihvatanje hromosoma za niti diobenog vretena					
Kretanje hromosoma prema polovima diobenog vretena					
Raspadanje jedrovog omotača					
Raspoređivanje hromosoma u centru ćelije					
Razdvajanje centromera (hromatida)					
Ponovno formiranje jedrovog omotača					

8 bodova

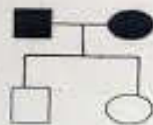
6. U jednom slučaju spornog očinstva, majka vanbračnog djeteta ima krvnu grupu N, dijete krvnu grupu MN i čovjek za koga se sumnja da je otac djeteta N, a drugi za kojeg postoji ista sumnja da je otac djeteta, M krvnu grupu.

- Kakav je genotip majke?
- Kakav je genotip djeteta?
- Kakav je genotip muškarca sa N krvnom grupom?
- Kakav je genotip muškarca sa M krvnom grupom?
- Koji muškarac je otac djeteta?

odgovor

7. Da li ovaj heredogram odgovara autosomno recesivnom tipu nasljeđivanja. Objasnite odgovor!

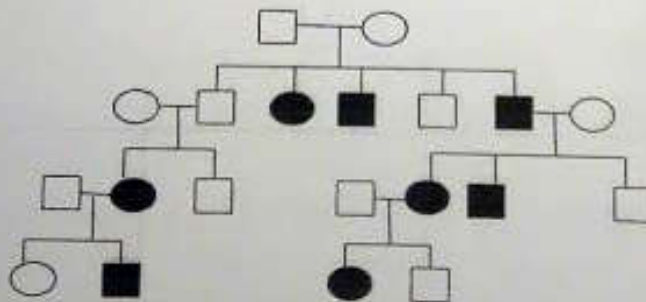
- DA
- NE



odgovor

8. Da li prikazani rodoslov odgovara autosomno dominantnom tipu nasljeđivanja? Objasnite odgovor i obilježite genotipove svih jedinki u heredogramu?

- DA
- NE



odgovor

ZAKRUGLIŠTAJTE IZABERITE TAČNOC ODGOVOR
 Napomena: može biti jedan ili više tačnih odgovora!

1. A
2. D
3. B
4. A
5. C
6. C
7. E
8. A,D
9. C
10. F
11. E
12. A
13. D
14. A,C
15. B
16. D
17. C
18. D,E
19. C, D
20. E
21. A
22. A

1. Mjesto na hromosomu na koje se prihvataju niti diobenog vretan naziva se: **(R: centromera)**
2. Produkti replikacije DNA, koji ostaju vezani u centromeri do anafaze, se zovu: **(R: hromatide)**
3. S obzirom na vrstu stanica zahvaćenih mutacijom razlikuju se:
 - a) **(R: somatske mutacije)**
 - b) **(R: germinativne mutacije)**
4. Čelijska organela u kojoj se odvija transkripcija zove se: **(R: jedro)**
5. Sekvence koje se uklanjaju isijecanjem sa eukariotske pre-mRNA su označene kao: **(R: introni)**
6. Vezivanje amino kiseline za odgovarajuću molekulu transportne RNA katalizira enzim koji je označen kao: **(R: aminoacil-tRNA-sintetaza)**
7. DNA polimeraza katalizira proces **(R: replikacije DNA)** koji se odvija u **(R: S fazi)** ćelijskog ciklusa
8. Čelijska organela na kojoj se odvija proces translacije naziva se: **(R: ribosom)**
9. Probojnost (penetrabilnost) gena je: **(R: učestalost u kojoj se izvjesni genotip ispoljava u populaciji)**
10. Grana genetike koja se bavi proučavanjem kvantitativnih (poligenskih) osobina naziva se: **(R: biometrijska genetika)**
11. Genetička ravnoteža je stanje: **(R: pri kojem nema promjena u genetečkoj strukturi populacije)**

12. Bioreaktor je: (R: biološki proizvodni uređaj)
13. Proces reverzne transkripcije katalizira: (R: reverzna transkriptaza)
14. Hibridizacija somatskih genoma je: (R: skup metoda za izvođenje oglada ukrštanja, zaobilazeći puteve spolnog razmnožavanja)
15. Autokatalitička duplikacija molekula DNA je polazište: (R: duplikacije hromosoma i ćelija)
16. Hromosomska garnitura je (R: skup hromosoma karakterističan za neku ćeliju, organizam ili vrstu organizma, ali se pod tim pojmom uvijek podrazumjeva hromosomski sastav u jednoj ćeliji).

ZADACI

1. Napišite redosljed molekule mRNA sintetizirane na kalupu (DNA) ove strukture:

5'-ATCGTACCGTTA-3'

R: 3'-UAGCAUGGCAAU-5'

2. Ako muškarac krvne grupe AB oženi ženu krvne grupe A, koje se krvne grupe mogu očekivati kod djece ovog muškarca i žene?

Rješenje: 2a) P: AB x AA
G: A, B x A, A
F₁: AA (50%), AB (50%)

2b) P: AB x AO
G: A, B, x A, o
F₁: A (50%), B (25%) i AB (25%)

3. U jednom uzorku stanovništva od ukupno 480 ispitanika utvrđeno je da 391 ispitanika osjeća gorak okus PTC-a (dominantno svojstvo). Izračunati koliko ispitanika ne osjeća gorak okus PTC-a (recesivno svojstvo), apsolutne i relativne frekvencije genotipova i alelogena! Utvrditi da li je populacija u genetičkoj ravnoteži!

Rješenje:

$$N=480$$

$$Df+Hf=391$$

$$Df=?, Hf=?, Rf=?$$

$$D=?, H=?, R=?$$

$$p=?, q=?$$

$$Rf = N - (Df + Hf) = 480 - 391 = 89$$

$$Rf = 89$$

$$R = Rf / N = 89 / 480 = 0,18$$

$$R = 0,180$$

$$R = q^2 \rightarrow q = \sqrt{R} = \sqrt{0,18} = 0,424$$

$$q = 0,424$$

$$p + q = 1; p = 1 - q; p = 1 - 0,424 = 0,576$$

$$p = 0,576$$

$$D = p^2 = (0,576)^2 = 0,331$$

$$D = 0,331$$

$$H = 2pq = 2(0,576 \times 0,424) = 0,488$$

$$H = 0,488$$

$$Df = D \times N = 0,331 \times 480 = 158,88$$

$$Df = 158,88$$

$$Hf = H \times N = 0,488 \times 480 = 234,24$$

$$Hf = 234,24$$

$$P^2 + 2pq + q^2 = 0,331 + 0,488 + 0,180 = 0,999 \approx 1$$

4. Haploidni broj hromosoma kod zijevalice *Antirrhinum majus* je 8.
- a) Koliko se hromosoma nalazi u mejotskim ćelijama zijevalice poslije završetka mejoze I, ali prije početka mejoze II _____ (R:8 hromosoma)
- b) Koliko hromatida je prisutno u istim ćelijama? _____ (R:16 hromatida)



5. Stavite X u odgovarajuću kolonu kako biste označili u kojoj fazi mitoze se odvija svaki od navedenih događaja ili procesa!

Početak kondenzacije hromosoma	Interfaza	Profaza	Metafaza	Anafaza	Telofaza
Početak kondenzacije hromosoma		X			
Replikacija DNA	X				
Prihvatanje hromosoma za niti diobenog vretena		X			
Kretanje hromosoma prema polovima diobenog vretena				X	
Raspadanje jedrovog omotača		X			
Raspoređivanje hromosoma u centru ćelije			X		
Razdvajanje centromera (hromatida)				X	
Ponovno formiranje jedrovog omotača					X



6. U jednom slučaju spornog očinstva, majka vanbračnog djeteta ima krvnu grupu N, dijete krvnu grupu MN i čovjek za koga se sumnja da je otac djeteta N, a drugi za kojeg postoji ista sumnja da je otac djeteta, M.

- a) Kakav je genotip majke?
 b) Kakav je genotip djeteta?
 c) Kakav je genotip muškarca sa N krvnom grupom?
 d) Kakav je genotip muškarca sa M krvnom grupom?
 e) Koji muškarac je otac djeteta?

Rješenje:

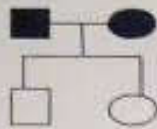
6a) P: NN x NN
 G: N x N
 F₁: NN

6b) P: NN x MM
 G: N, x M,
 F₁: MN,



7. Da li ovaj heredogram odgovara autosomno recesivnom tipu nasljeđivanja. **Objasnite odgovor!**

- DA
- NE



Rješenje:

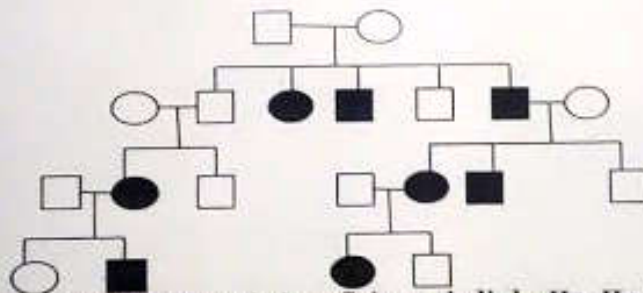
NE

Dvije bolesne osobe imaju zdravo potomstvo, što nije slučaj kod AR nasljeđivanja gdje dvije bolesne osobe mogu imati samo bolesno potomstvo!



8. Da li prikazani rodoslov odgovara autosomno dominantnom tipu nasljeđivanja? Objasnite odgovor i obilježite genotipove svih jedinki u heredogramu?

- DA
- NE



R: ne odgovara AD tipu nasljeđivanja jer aficirane jedinke II3, II4 i II6, te III2, III5, III6 imaju zdrave roditelje, a kod AD tipa nasljeđivanja zdravi roditelji uvijek imaju zdrave potomke!

