

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:

III FEDERALNO TAKMIČENJE IZ BIOLOGIJE

TEST IZ GENETIKE SA BIOTEHNOLOGIJOM

SREDNJA ŠKOLA

Ukupan broj osvojenih bodova:

KOMISIJA:

Mr. sc. Amela Karić, viši asistent, predsjednik
Odsjek za biologiju, PMF Tuzla

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

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

Tuzla, 11.05.2013. godine

I. ZAOKRUŽISLOVO ISPRED TAČNOG ODGOVORA

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

1. Broj nukleotida u jednostrančanoj molekuli RNK iznosi:

- a) 20 - 4 000
- b) 20 - 2000
- c) 20 - 6 000
- d) 15 - 30 000

2 boda

2. Regulatorni protein se stvara pod kontrolom gena:

- a) represora
- b) operona
- c) induktora
- d) regulatora

2 boda

3. U heterosome ubrajamo slijedeće hromosome:

- a) Hromosome A grupe
- b) Hromosome C grupe
- c) X i Y hromosome
- d) Hromosome D grupe

2 boda

4. Tetrade se obrazuju u toku:

- a) dijakinze
- b) zigotena
- c) pahitena
- d) leptotena

2 boda

5. Nukleozid 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

2 boda

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

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

2 boda 7. Omjer fenotipova u F_2 9:3:3:1 dobije se samo ako su genotipovi roditelja:

- a) $AaBb \times Aabb$
- b) $aaBB \times aaBb$
- c) $AaBb \times AaBb$
- d) $AaBb \times aabb$
- e) $Aabb \times aabb$

2 boda

8. Genotip recesivnog homocigota glasi:

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

2 boda

9. Mutacije gena su uvijek:

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

2 boda

10. Otac koji normalno raspoznaje boje i majka daltonist imat će:

- a) Sve kćeri daltoniste
- b) Sva djecu daltoniste
- c) Sva djecu normalna vida za boje
- d) Sve sinove normalna vida za boje
- e) Sve sinove daltoniste

2 boda

11. Koliko različitih gameta može dati genotip AaBbCc:

- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 8
- e) 10

2 boda

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

2 boda

13. Ako je majka prenositelj hemofilije, a otac hemofiličar, koja je vjerovatnost da njihova djeca dobiju hemofiliju?

- a) 25% ženske djeca
- b) 50% ženske djece i 50% muške djece
- c) 100% ženske djece
- d) 100% muške djece
- e) Ni jedan odgovor nije tačan

2 boda

14. Klon je skup:

- a) genetički različitih organizama
- b) potomaka jednog para roditelja
- c) organizama nastalih samooplodnjom
- d) genetički jednakih potomaka nastalih nespolno, vegetativno

2 boda

15. Koja od navedenih krvnih grupa može imati dijete čija je majka krvne grupe O, a otac krvne grupe AB?

- a) O
- b) AB
- c) B
- d) A

2 boda

16. Trisomija je pojava da zigota nakon oplodnje ima:

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

2 boda

17. Stalno mjesto gena na hromosomu naziva se:

- a) Alel
- b) lokus
- c) alelogen
- d) centromera
- e) pozicija

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. Modifikacije:

- a) spadaju u varijabilnost
- b) spadaju u mutacije
- c) su mutacije građe hromosoma
- d) su mutacije građe gena
- e) nisu nasljedne

2 boda

20. Genotip organizma predstavlja?

- a) Njegov fenotip
- b) Njegove skrivene osobine
- c) Neke naslijeđene osobine
- d) Cjelokupnu nasljednu uputu
- e) Sadržaj svih njegovih gena
- f) Svi odgovori su tačni

2 boda

21. Koji od navedenih enzima se koristi za spajanje fragmenata DNK:

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

2 boda

22. Novi oblici gena, aleli, nastaju:

- a) dvostručavanjem
- b) mutiranjem
- c) prevođenjem genske upute
- d) propisivanjem genske upute

II DOPUNI REČENICE!

1. Intermedijarno nasljeđivanje je slučaj kada se _____
2. Rekombinacija genetičkog materijala (Krosing over) odvija se _____
3. S obzirom na količinu genetičkog materijala zahvaćenog mutacijom razlikuju se:
 - a) _____
 - b) _____
 - c) _____
4. Stalni (identični) dijelovi svakog nukleotida u sastavu DNK su: _____
5. Genetička ravnoteža je stanje: _____
6. Homologi hromosomi se međusobno razlikuju po: _____
7. Umjesto koje heterociklične baze (u sastavu DNE) se uračil ugrađuje u molekulu RNK: _____
8. Genske mape su: _____
9. Mjesto vezivanja RNE polimeraze u procesu transkripcije zove se: _____
10. ABO sistem krvnih grupa je pod kontrolom jednog gena koji ima: _____
11. Tehnologija genetičkog kloniranja započinje _____ pomoću _____
12. Konstrukcija vještačkih (sintetčkih) hromosoma počinje u principu: _____
13. Haploidi u prirodi nastaju procesima: _____ i _____
14. Ciljani geni se najsigurnije i najefikasnije mogu proizvesti procesom _____

ZADACI

1. Data je sekvenca kratkog lanca DNK.
 5'-CATCGACATTGCCAGC-3'
 Napišite sekvenca nukleotida RNK lanca komplementarnoj ovoj DNK. Označite 5' i 3' kraj RNK.

r. Sindaktilija (srastlost prstiju) i glaukom (povećani pritisak u očnoj jabučici koji dovodi do gubitka vida) se nasljeđuju autosomnim dominantnim genima koji leže na različitim parovima hromosoma. Ako su i muškarac i žena nosioci oba nasljedna poremećaja, pri čemu oboje imaju po jednog potpuno zdravog roditelja:

- a) Objasnite da li oni mogu imati potpuno zdravo dijete. Napisati genotip djeteta!
- b) Koja je vjerovatnoća da će dobiti dijete sa samo jednim poremećajem?

5 bodova

3. U populaciji od ukupno 300 ispitanika, 250 ispitanika ima slobodnu ušnu resicu (dominantno svojstvo), a 50 ima srastu ušnu resicu (recesivno svojstvo). Izračunati apsolutne i relativne frekvencije genotipova i alelogena!

5 bodova

4. Žena čiji je otac imao AB krvnu grupu, a majka A krvnu grupu, uda se za čovjeka sa B krvnom grupom. Od dvoje djece, jedno je imalo O, a drugo A krvnu grupu.
 - a) Kakav je genotip žene?
 - b) Kakav je genotip njenog muža?
 - c) Kakav je genotip njene majke?

5. Somatske ćelije kućnog miša sadrže 40 hromosoma.

- Koliko hromosoma miša je porijeklom od oca _____
- Koliko autosoma sadrže gameti miša? _____
- Koliko spolnih hromosoma sadrži jajna ćelija miša? _____
- Koliko autosoma sadrže somatske ćelije ženki miša? _____

3boda

6. Dopuni tabelu!

Faze biosinteze bjelančevina	Translacija	Transkripcija
Mjesto odvijanja sinteze		
Osnovna sinteza		
Matrica pri sintezi		
Od kojih monomera se vrši sinteza		
Osnovne karakteristike toka		

5 bodova

7. Polidaktilija je dominantno svojstvo obilježeno sa P u odnosu na normalni alel p i cistična fibroza je recesivna bolest obilježena sa c u odnosu na normalni alel C. Četvero djece ima sljedeće fenotipove: dijete 1 je normalno za obje osobine, dijete 2 ima polidaktiliju i nema cističnu fibrozu, dijete 3 ima cističnu fibrozu, ali nema polidaktiliju i dijete 4 ima polidaktiliju i cističnu fibrozu.

- Kakav je genotip roditelja? Majka: _____; Otac: _____
- Kakav je genotip djeteta 3?
- Kakav je genotip djeteta 4?
- Kakav je moguć genotip djeteta 2?
- Kakav je moguć genotip djeteta 1?

8. Sklopljen je brak između heterozigotne osobe sa oboljenjem dentinogenezis imperfekta (dominantna osobina) i osobe sa normalnim zubima. Prikazati F₁ generaciju.

3 boda

9. Žena nema nasljednu anomaliju kože, dok je njen muž sa anomalijom. Rođeno je žensko dijete sa anomalijom kože i muško dijete bez anomalije kože. Očevi roditelji (baka i djed) nisu imali ovu anomaliju kože, ali dvije sestre od očeve bake i njena majka su imali ovu promjenu na koži.

Anomalija se nasljeđuje:

- autozomalno dominantno
- autozomalno recesivno
- dominantno spolno vezano
- recesivno preko X hromosoma
- na osnovu dobijenih podataka nije moguće pouzdano utvrditi tip nasljeđivanja

Zakružiti tačan odgovor, nacrtati genealoško stablo, te obilježavanjem genotipova svih potomaka u svim generacijama dokazati tvrdnju.

6 bodova

8. Sklopljen je brak između heterozigotne osobe sa oboljenjem dentinogenetis imperfekta (dominantna osobina) i osobe sa normalnim zubima. Prikazati F₁ generaciju.

3 boda

9. Žena nema nasljednu anomaliju kože, dok je njen muž sa anomalijom. Rođeno je žensko dijete sa anomalijom kože i muško dijete bez anomalije kože. Očevi roditelji (baka i djed) nisu imali ovu anomaliju kože, ali dvije sestre od očeve bake i njena majka su imali ovu promjenu na koži.

Anomalija se nasljeđuje:

- a) autosomalno dominantno
- b) autosomalno recesivno
- c) dominantno spolno vezano
- d) recesivno preko X hromosoma
- e) na osnovu dobijenih podataka nije moguće pouzdano utvrditi tip nasljeđivanja

Zakružiti tačan odgovor, nacrtati genealoško stablo, te obilježavanjem genotipova svih potomaka u svim generacijama dokazati tvrdnju.

6 bodova

I. ZAKRUŽISLOVO ISPRED TAČNOG ODGOVORA

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

1. c
2. d
3. c
4. b
5. a
6. d
7. c
8. b
9. c
10. e
11. d
12. a
13. b
14. d
15. c,d
16. b
17. b
18. d,e
19. a,e
20. d,e
21. c
22. b

II. DOPUNI REČENICE!

1. Intermedijarno nasljeđivanje je slučaj kada se: fenotip heterozigota razlikuje od fenotipa oba homozigota
2. Rekombinacija genetičkog materijala (Krosing over) odvija se u pahitenu profaze I, mejoze I
3. S obzirom na količinu genetičkog materijala zahvaćenog mutacijom razlikuju se:
 - a) genske mutacije
 - b) hromosomske mutacije
 - c) genomske mutacije
4. Stalni (identični) dijelovi svakog nukleotida u sastavu DNK su: deoksiriboza i ortofosforna kiselina
5. Genetička ravnoteža je stanje: pri kojem nema promjena u genetičkoj strukturi populacije
6. Homologi hromosomi se međusobno razlikuju po: porijeklu (jedan od oca drugi od majke)
7. Umjesto koje heterociklične baze (u sastavu DNK) se uračci ugrađuje u molekulu RNK: timina
8. Genske mape su: grafički prikazan linearni raspored gena na određenom hromosomu
9. Mjesto vezivanja RNK polimeraze o procesu transkripcije zove se: gen promotor

10. ABO sistema krvnih grupa je pod kontrolom jednog gena koji ima tri različita alela
11. Tehnologija genetičkog kloniranja započinje isjecanjem željenog gena pomoću restrikcionih enzima
12. Konstrukcija vještačkih (sintetskih) hromosoma počinje u principu: okupljanjem i povezivanjem molekularskih sastojaka hromosoma
13. Haploidi u prirodi nastaju procesima: **androgeneze i partenogeneze**
14. Ciljani geni se najsigurnije i najefikasnije mogu proizvesti procesom **obrnute transkripcije**

ZADACI

1. Data je sekvenca kratkog lanca DNK.
 5'-CATCGACATTGCGAGC-3'
 Napišite sekvencu nukleotida RNK lanca komplementarnoj ovoj DNK. Označite 5' i 3' kraj RNK.

Odgovor:

iRNK 3'-GUAGCUGUAACGCUUCG-5'

iRNK 5'-GCUCGCAAUGUCGAUG-3'

4 boda

2. Sindaktilija (sraslost prstiju) i glaukom (povećani pritisak u očnoj jabučici koji dovodi do gubitka vida) se nasljeđuju autosomnim dominantnim genima koji leže na različitim parovima hromozoma. Ako su i muškarac i žena nosioci oba nasljedna poremećaja, pri čemu oboje imaju po jednog potpuno zdravog roditelja:
- a) Objasnite da li oni mogu imati potpuno zdravo dijete. Napisati genotip djeteta! (ssgg)
- b) Koja je vjerovatnoća da će dobiti dijete sa samo jednim poremećajem? (6/16)

S – sindaktilija

s – normalni prsti

G – glaukom

g – normalan očni pritisak

P: SsGg x SsGg

G: SG, Sg, sG, sg

F₁:

Z/M	SG	Sg	sG	sg
SG	SSGG	SSGg	SsGG	SsGg
Sg	SSGg	SSgg	SsGg	Ssgg
sG	SsGG	SsGg	ssGG	ssGg
sg	SsGg	Ssgg	ssGg	ssgg

6 bodova

3. U populaciji od ukupno 300 ispitanika, 250 ispitanika ima slobodnu ušnu resicu (dominantno svojstvo), a 50 ima sraslu ušnu resicu (recesivno svojstvo). Izračunati apsolutne i relativne frekvencije genotipova i alelogena!

$$N=300$$

$$Df=Hf=250$$

$$Rf=50$$

$$R=50/300=0,166 \quad R=0,166$$

$$R=q^2$$

$$q=\sqrt{R}=\sqrt{0,166}=0,408 \quad q=0,407$$

$$p=1-q$$

$$p=1-0,408=0,592 \quad p=0,593$$

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

$$0,352 + 0,483 + 0,166 = 1$$

$$D+H+R=1$$

$$D=p^2=(0,593)^2=0,352$$

$$H=2pq=0,483$$

$$R=q^2=0,166$$

$$Df=D \times N=0,352 \times 300 = 105$$

$$Hf=H \times N=0,483 \times 300 = 145$$

$$Rf=R \times N=0,166 \times 300 = 50$$

3 boda

4. Žena čiji je otac imao AB krvnu grupu, a majka A krvnu grupu, uda se za čovjeka sa B krvnom grupom. Od dvoje djece, jedno je imalo O, a drugo A krvnu grupu.

- Kakav je genotip žene? (AO)
- Kakav je genotip njenog muža? (BO)
- Kakav je genotip njene majke? (AO)

$$P: AB \times AO$$

$$F_1: AA, AO, AB, BO$$

$$P: BO \times AO$$

$$F_2: OO, AO$$

3 boda

5. Somatske ćelije kućnog miša sadrže 40 hromosoma.

- Koliko hromosoma miša je porijeklom od oca? (20)
- Koliko autosoma sadrže gameti miša? (19)
- Koliko spolnih hromosoma sadrži jajna ćelija miša? (1)
- Koliko autosoma sadrže somatske ćelije ženki miša? (40)

3 boda

6. Dopuni tabelu!

Faze biosinteze bjelančevina	Translacija	Transkripcija
Mjesto odvijanja sinteze	Citoplazma	Jedro
Osnovna sinteza	Sinteza bjelančevina	Sinteza iRNK
Matrica pri sintezi	iRNK	Jedan polulanac DNK
Od kojih monomera se vrši sinteza	Aminokiselina	Ribonukleotida
Osnovne karakteristike toka	Sinteza proteina od aminokiselina pojedinačno spojenih sa specifičnom iRNK čiji se aktivni tripleti komplementarno vežu na triplet iRNK	Sinteza iRNK putem privremenog vezanja ribonukleotida na jedan polulanac DNK

5 bodova

7. Polidaktilija je dominantno svojstvo obilježeno sa F u odnosu na normalni alel p i cistična fibroza je recesivna bolest obilježena sa c u odnosu na normalni alel C. Četvero djece ima sljedeće fenotipove: dijete 1 je normalno na obje osobine, dijete 2 ima polidaktiliju i nema cističnu fibrozu, dijete 3 ima cističnu fibrozu, ali nema polidaktiliju i dijete 4 ima polidaktiliju i cističnu fibrozu.

2. a) Kakav je genotip roditelja? Majka: PpCc; otac: ppCc
 b) Kakav je genotip djeteta 3 (ppcc)
 c) Kakav je genotip djeteta 4 (Ppcc)
 d) Kakav je moguć genotip djeteta 2 (PpCC ili PpCc)
 e) Kakav je moguć genotip djeteta 1 (ppCC ili ppCc)

F – polidaktilija
 p – normalni prsti
 C – normalan
 c – cistična fibroza

P: PpCc x ppCc
 G: PC, Pc, pC, pc
 pC, pc

F₁:

Ž/M	pC	pc
PC	PpCC	PpCc
Pc	PpCc	Ppcc
pC	ppCC	ppCc
pc	ppCc	ppcc

8 bodova

8. Sklopljen je brak između heterozigotne osobe sa oboljenjem dentinogenezis imperfekta (dominantna osobina) i osobe sa normalnim zubima. Prikazati F₁ generaciju

D - dentinogenezis imperfekta
d - normalni zubi

P: Dd x dd
G: Dd dd
F₁: Dd Dd dd dd

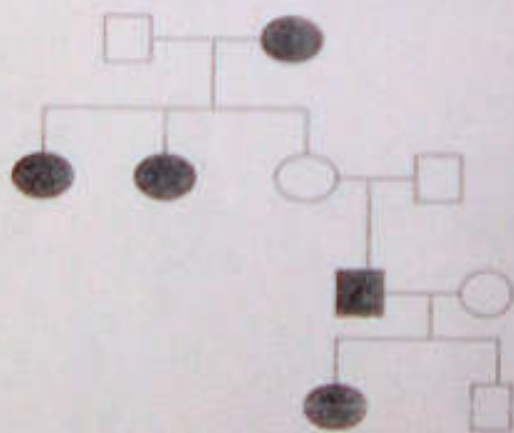
3 boda	
--------	--

9. Žena nema nasljednu anomaliju kože, dok je njen muž sa anomalijom. Rođeno je žensko dijete sa anomalijom kože i muško dijete bez anomalije kože. Očevi roditelji (baka i djed) nisu imali ovu anomaliju kože, ali dvije sestre od očeve bake i njena majka su imali ovu proujenu na koži.

Anomalija se nasljeđuje:

- autozomalno dominantno
- autozomalno recesivno
- dominantno spolno vezano
- recesivno preko X hromosoma
- na osnovu dobijenih podataka nije moguće pouzdano utvrditi tip nasljeđivanja

Zakružiti tačan odgovor, nacrtati genealoško stablo, te obilježavanjem genotipova svih potomaka u svim generacijama dokazati tvrdnju.



3 boda	
--------	--