	08/02/2020
	14η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ


Ημερομηνία: Σάββατο 8 Φεβρουαρίου 2020
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. Στις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις, να διαλέξετε τη σωστή λέξη ή φράση, η οποία τις συμπληρώνει.

- i.** Η χρώση των χρωμοσωμάτων με χρωστική Giemsa είναι απαραίτητη για τον εντοπισμό:
 - a.** τρισωμίας
 - b.** μονοσωμίας
 - c.** γονιδιακής μετάλλαξης
 - d.** αναστροφής
- ii.** Σε ένα έμβρυο 11 εβδομάδων που ελέγχεται για την πιθανότητα να πάσχει από ομόζυγη β-θαλασσαιμία θα εφαρμοστεί:
 - a.** Αμνιοπαρακέντηση και βιοχημική ανάλυση
 - b.** Λήψη χοριακών λαχνών και βιοχημική ανάλυση
 - c.** Αμνιοπαρακέντηση και ανάλυση αλληλουχίας DNA
 - d.** Λήψη χοριακών λαχνών και ανάλυση αλληλουχίας DNA
- iii.** Στον καρύοτυπο ενός ατόμου υγιούς ατόμου, ο αριθμός των α γονιδίων που είναι υπεύθυνα για την παραγωγή της α πολυπεπτιδικής αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης είναι:
 - a.** 8
 - b.** 4
 - c.** 16
 - d.** 2

	08/02/2020
	14η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

- iv. Δύο γονείς, φορείς της κυστικής ίνωσης και της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας, έχουν πιθανότητα να αποκτήσουν αγόρι και με τις δύο ασθένειες:
- 1/32
 - 1/16
 - 1/8
 - 1/4
- v. Η φαινοτυπική αναλογία 1:2:1 ισχύει για αλληλόμορφα:
- Ατελώς επικρατή
 - Επικρατή/υπολειπόμενα
 - Θνησιγόνα
 - Φυλοσύνδετα συνεπικρατή

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αναφέρετε 3 διαφορές ανάμεσα στις διαδικασίες της μίτωσης και της μείωσης.

Μονάδες 12

B2. Να αναφέρετε κατηγορίες γονιδίων που μπορεί να εμφανίσουν στα άτομα που τα φέρουν τρεις διαφορετικούς φαινότυπους.

Μονάδες 3


B3. Να αναφέρετε 3 ασθένειες που χαρακτηρίζονται από ετερογένεια. Που οφείλεται η ετερογένεια αυτή;

Μονάδες 6

B4. Να αναφέρετε από μία ασθένεια που οφείλεται σε:

- αντικατάσταση βάσης
- έλλειψη ενός γονιδίου
- έλλειψη τμήματος ενός χρωμοσώματος
- αριθμητική χρωμοσωμική ανωμαλία

Μονάδες 4

	08/02/2020
	14η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Τα ετερόζυγα αρσενικά άτομα του πτηνού *Columba livia* εμφανίζουν εγκοπές στα φτερά. Από διασταυρώσεις μεταξύ θηλυκών χωρίς εγκοπές, με ετερόζυγα αρσενικά με εγκοπές, μετρήθηκαν στους απογόνους 63 αρσενικά χωρίς εγκοπές, 62 αρσενικά με εγκοπές και 61 θηλυκά χωρίς εγκοπές στα φτερά. Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα. Ο καθορισμός του φύλου στο συγκεκριμένο πτηνό έχει ως εξής: XX → αρσενικό, XY → θηλυκό. Θεωρείστε ότι για τις διασταυρώσεις ισχύει ο 1^{ος} Νόμος του Mendel.

Μονάδες 13

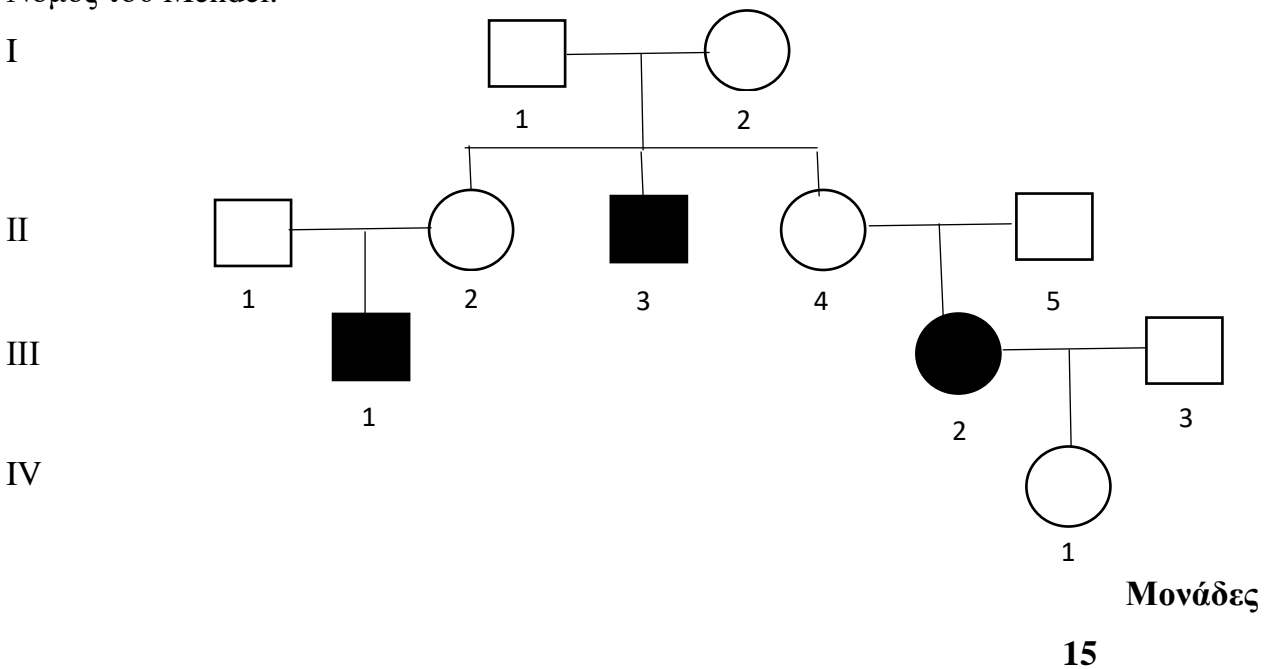
Γ2. Στα σκυλιά το σκούρο χρώμα τριχώματος ελέγχεται από το επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο Σ και το λευκό από το υπολειπόμενο γονίδιο σ. Επιπλέον, ένα άλλο επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο Κ ελέγχει το κοντό τρίχωμα και το υπολειπόμενο κ το μακρύ. Να γραφούν οι πιθανοί γονότυποι των γονέων που συμμετέχουν στις παρακάτω διασταυρώσεις. Θεωρείστε ότι για τις διασταυρώσεις ισχύουν ο 1^{ος} και ο 2^{ος} Νόμος του Mendel.

	Γονείς	Φαινότυποι F1 γενιάς			
		σκούρο/κοντό	σκούρο/μακρύ	λευκό/κοντό	λευκό/μακρύ
1.	σκούρο/κοντό x σκούρο/κοντό	89	31	29	10
2.	σκούρο/κοντό x σκούρο/μακρύ	18	19	0	0
3.	λευκό/κοντό x λευκό/κοντό	0	0	28	9
4.	σκούρο/κοντό x σκούρο/κοντό	46	16	0	0
5.	σκούρο/κοντό x σκούρο/μακρύ	29	31	9	10
6.	σκούρο/μακρύ x σκούρο/μακρύ	0	32	0	10

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο αναφέρεται στον κυαμισμό, ο οποίος οφείλεται σε φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο. Τα άτομα αυτά έχουν έλλειψη του ενζύμου G6PD και μπορεί να εμφανίσουν βαριά αιμολυτική αναιμία από την κατανάλωση κουκιών (κυαμισμός). Ποιος είναι ο γονότυπος του ατόμου III2, αν δεν είναι αποτέλεσμα γονιδιακής μετάλλαξης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Για τις διασταυρώσεις ισχύει ο 1^{ος} Νόμος του Mendel.




Δ2. Δίνεται το παρακάτω βακτηριακό γονίδιο που κωδικοποιεί πεπτίδιο:

5' ACGCATGCAATTAGGGTACTAGCTGC 3' (I)

3' TCGGTACGTTAATCCCATGATCGACG 5' (II)

Στο γονίδιο αυτό συνέβησαν δύο θραύσεις, η πρώτη ανάμεσα στο 7^ο και 8^ο ζεύγος νουκλεοτιδίων και η άλλη ανάμεσα στο 16^ο και 17^ο ζεύγος νουκλεοτιδίων. Το τμήμα μεταξύ των δύο θραύσεων ενσωματώνεται ανεστραμμένο στα αντίστοιχα σημεία θραύσης. Να εξηγήσετε τις συνέπειες της μετάλλαξης στο γονιδιακό προϊόν.

Μονάδες 10

	08/02/2020
	14η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Ημερομηνία: Σάββατο 8 Φεβρουαρίου 2020
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1.


- i. d
- ii. d
- iii. a
- iv. a
- v. a

ΘΕΜΑ Β

B1.

Μίτωση	Μείωση
συμβαίνει στα σωματικά κύτταρα	συμβαίνει στα άωρα γεννητικά κύτταρα
ολοκληρώνεται με μία κυτταρική διαίρεση	ολοκληρώνεται με δύο κυτταρικές διαιρέσεις
προκύπτουν 2 θυγατρικά κύτταρα	προκύπτουν 4 θυγατρικά κύτταρα
τα θυγατρικά κύτταρα έχουν την ίδια ποσότητα γενετικού υλικού με το μητρικό	τα θυγατρικά κύτταρα έχουν τη μισή ποσότητα γενετικού υλικού σε σχέση με το μητρικό

B2. Ατελώς επικρατή, συνεπικρατή και πολλαπλά αλληλόμορφα

	08/02/2020
	14η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

B3. α-θαλασσαιμία, β-θαλασσαιμία, αλφισμός, καρκίνος. Η ετερογένεια των συμπτωμάτων οφείλεται στην ποικιλία των μεταλλάξεων, στις οποίες μπορεί να οφείλονται οι παραπάνω ασθένειες. Η β-θαλασσαιμία και ο αλφισμός μπορεί να οφείλονται σε πολλές διαφορετικές γονιδιακές μεταλλάξεις, η α-θαλασσαιμία συνήθως οφείλεται σε έλλειψη 1-4 γονιδίων α, με τον ακριβή αριθμό αυτών που λείπουν να καθορίζει και τη σοβαρότητα της ασθένειας, ενώ ο καρκίνος οφείλεται σε συνδυασμό μεταλλάξεων που συμβαίνουν σε πρωτο-ογκογονίδια, ογκοκατασταλτικά γονίδια και γονίδια που είναι υπεύθυνα για μηχανισμούς επιδιόρθωσης των λαθών στο DNA.

B4.

- A) δρεπανοκυτταρική αναιμία
- B) α-θαλασσαιμία
- Γ) σύνδρομο cri-du-caht
- Δ) σύνδρομο Down / Klinefelter / Turner

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Εφόσον τα ετερόζυγα αρσενικά της πατρικής γενιάς εμφανίζουν εγκοπές, αυτό σημαίνει ότι θα έχουν γονότυπο $X^K X^k$, όπου X^K θα είναι το επικρατές και υπεύθυνο για την εμφάνιση εγκοπών και το X^k θα είναι το υπολειπόμενο και υπεύθυνο για την απουσία εγκοπών. Επομένως, τα θηλυκά της πατρικής γενιάς θα έχουν γονότυπο $X^k Y$. Η διασταύρωση έχει ως εξής:

P: ♂ $X^K X^k$ x ♀ $X^k Y$

Γαμέτες: X^K / X^k , X^k / Y

F_1 (ΓΑ): 1 $X^K X^k$: 1 $X^K Y$: 1 $X^k X^k$: 1 $X^k Y$

F_1 (ΦΑ): 1 ♂ με εγκοπές : 1 ♂ χωρίς εγκοπές : 1 ♀ χωρίς εγκοπές

Από τη ΦΑ συμπεραίνουμε ότι το X^K αλληλόμορφο, εκτός από επικρατές όσων αφορά τις εγκοπές, είναι και υπολειπόμενο θνησιγόνο, γι' αυτό και ο γονότυπος $X^K Y$ δεν εκφράζεται στη ΦΑ της F_1 και οι θηλυκοί απόγονοι είναι μισοί σε σχέση με τους αρσενικούς.

	08/02/2020
	14η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Γ2.

1. ΣσΚκ x ΣσΚκ
2. ΣΣΚκ x ΣΣκκ ή ΣΣΚκ x Σσκκ ή ΣσΚκ x ΣΣκκ
3. σσΚκ x σσΚκ
4. ΣΣΚκ x ΣΣΚκ ή ΣΣΚκ x ΣσΚκ
5. ΣσΚκ x Σσκκ
6. Σσκκ x Σσκκ

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Φυλοσύνδετη υπολειπόμενη ασθένεια, άρα:

X^AY → υγιής

X^aY → ασθενής

X^AX^A → υγιής

X^AX^a → υγιής φορέας

X^aX^a → ασθενής

Για να μπορούν να δώσουν ασθενή απόγονο, οι Ι1 και Ι2 θα είναι:

Ι1 → X^AY


Ι2 → X^aY

Για να μπορούν να δώσουν ασθενή απόγονο, η ΙΙ4 και ο ΙΙ5 θα είναι:

ΙΙ4 → X^AX^a

ΙΙ5 → X^AY

Υπό κανονικές συνθήκες, η ΙΙ4 και ο ΙΙ5 δεν θα μπορούσαν να δώσουν ασθενή θηλυκό απόγονο, αφού αυτός θα λάμβανε το X^A από τον πατέρα και θα ήταν υγιής. Επομένως συνέβησαν 2 λάθη στη μείωση, ένα στον πατέρα και ένα στη μητέρα. Στον πατέρα συνέβη λάθος είτε στην 1^η, είτε στη 2^η μειωτική διαίρεση και ο θηλυκός απόγονος έλαβε γαμέτη χωρίς φυλετικά χρωμοσώματα και στη μητέρα συνέβη λάθος στη 2^η μειωτική διαίρεση και

	08/02/2020
	14η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ο θηλυκός απόγονος έλαβε το γαμέτη που περιέχει τα δύο X^a χρωμοσώματα. Επομένως ο γονότυπος της III2 είναι:

III2 $\rightarrow X^aX^a$

Δ2.

5' ACGC **ATG** CAA TTA GGG TAC **TAG** CTGC 3' (I)

3' TGCG TAC GTT AAT CCC ATG ATC GACG 5' (II)

Υπό κανονικές συνθήκες το βακτηριακό γονίδιο από 6 κωδικόνια, τα οποία κωδικοποιούν 5 αμινοξέα. Η αλυσίδα I είναι η κωδική.

Το κομμάτι που προκύπτει από τη θραύση σε bold:

5' ACGCATG **CAATTAGGG** TACTAGCTGC 3'

3' TCGGTAC **GTTAATCCC** ATGATCGACG 5'

Μετά την αναστροφή και την επανένωση η αλυσίδα του DNA είναι:

5' ACGC **ATG** CCC **TAA** TTGTACTAGCTGC 3'

3' TGCG TAC GGG ATT AACATGATCGACG 5'

Η συνέπεια της μετάλλαξης είναι ότι προκύπτει πρόωρο κωδικόνιο λήξης. Πλέον το γονίδιο αποτελείται από 3 κωδικόνια και κωδικοποιεί μόνο 2 αμινοξέα. Η δημιουργία πρόωρου κωδικονίου λήξης οδηγεί συνήθως σε καταστροφή της δομής και άρα και της λειτουργικότητας του παραγόμενου πεπτιδίου.