

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
 ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ
 (ΟΜΑΔΑ Β΄)
 ΤΕΤΑΡΤΗ 30 ΜΑΪΟΥ 2012
 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ
 ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α.

A.1 α. **A.2** γ **A.3** δ, **A.4** β, **A.5** γ

ΘΕΜΑ Β

- B.1** Σελίδα 120 «Για την επιλογή ... να είναι επιτυχείς.»
B.2 Σελίδα 136 «Το 1997, όταν ... η οποία γέννησε τη Dolly.»
B.3 Σελίδα 93 « Η συχνότητα των ετερόζυγων ... δυνατότητα αναπαραγωγής.»
B.4 Σελίδα 108 «Όπως και όλοι ... συστατικά διαφόρων μορίων.»

ΘΕΜΑ Γ

Γ.1 Παρατηρούμε πώς στην F_2 γενιά ο χαρακτήρας «χρώμα ματιών» δεν κατανέμεται ομοιόμορφα και στα δύο φύλα. Λευκά μάτια εμφανίζονται μόνο στους αρσενικούς απογόνους, ενώ ο χαρακτήρας «κόκκινα μάτια» εμφανίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα στα θηλυκά παρά στα αρσενικά άτομα. Επειδή ο χαρακτήρας «λευκά μάτια» δεν μπόρεσε να εκφραστεί στην F_1 συμπεραίνουμε πως είναι υπολειπόμενο. Επομένως καταλαβαίνουμε πως τα γονίδια που ελέγχουν το χρώμα των ματιών στη *Drosophila* είναι φυλοσύνδετα.

και σελίδα 80 σχολικού βιβλίου «Η κληρονομικότητα των φυλοσύνδετων ... σπάνια στα θηλυκά άτομα.»

Ο αρσενικός γονέας μεταβιβάζει το X χρωμόσωμα και τα φυλοσύνδετα γονίδια του πάντα στους θηλυκούς απογόνους. Επίσης οι αρσενικοί απόγονοι κληρονομούν το X χρωμόσωμα και τα φυλοσύνδετα γονίδια τους πάντα απ' τον θηλυκό γονέα τους.

Έστω: X^A το φυλοσύνδετο, επικρατές γονίδιο που ελέγχει το κόκκινο χρώμα ματιών
 X^a το φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο που ελέγχει το άσπρο χρώμα ματιών.

P: X^aY ⊗ X^AX^A
 γ: X^a, Y ⊗ X^A
 F_1 : X^AX^a, X^AY

→ Φ.Α.: 50% θηλυκά κόκκινα μάτια, 50% αρσενικά κόκκινα μάτια
 ή 100% απόγονοι με κόκκινα μάτια

F_1 ⊗ F_1 : X^AX^a ⊗ X^AY
 γ : X^A, X^a ⊗ X^A, Y

F_2 : $X^A X^A, X^A X^a, X^A Y, X^a Y$

Φ.Α : 50% θηλυκά κόκκινα μάτια, 25% αρσενικά κόκκινα μάτια, 25% αρσενικά λευκά μάτια.

Η Φ.Α της F_2 επαληθεύει τα δεδομένα της άσκησης: 159 θηλυκά κόκκινα μάτια, 82 αρσενικά κόκκινα μάτια, 78 αρσενικά λευκά μάτια

Γ.2 Από τους γονείς I_1 και I_2 που είναι φυσιολογικοί και τον απόγονό τους II_3 που πάσχει, συμπεραίνουμε πως το γονίδιο της ασθένειας υπήρχε στους γονείς και δεν εκφράστηκε. Άρα το γονίδιο της ασθένειας είναι υπολειπόμενο. Από την κόρη IV_3 που πάσχει και τον πατέρα της III_4 που είναι φυσιολογικός συμπεραίνουμε πως το γονίδιο της ασθένειας είναι αυτοσωμικό υπολειπόμενο. Αν ήταν φυλοσύνδετο υπολειπόμενο, η IV_3 θα ήταν ομόζυγη στα φυλοσύνδετα υπολειπόμενα γονίδια και το ένα εξ' αυτών θα το είχε κληρονομήσει απ' τον πατέρα της. Επειδή οι άντρες έχουν μόνο ένα X χρωμόσωμα, ο πατέρας θα εξέφραζε το φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο και θα έπασχε απ' την ασθένεια πράγμα που δεν συμβαίνει. Άρα η ασθένεια κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας. Έστω A το αυτοσωμικό, επικρατές φυσιολογικό γονίδιο και a το αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο που προκαλεί την ασθένεια.

Γ.3 Το άτομο III_1 είναι ετερόζυγο γιατί αν και φυσιολογικό έχει κληρονομήσει το a απ' τον πατέρα του που πάσχει (aa). Παρομοίως και το άτομο III_2 .

Πραγματοποιούμε τη διασταύρωση των ατόμων III_1 και III_2 :

P: $AaXX$ ⊗ $AaXY$
γ: AX, aX ⊗ AX, aX, AY, aY



$AaXX$	$AaXY$	AX	aX	AY	aY
AX	$AAXX$	$AaXX$	$AAXY$	$AaXY$	
aX	$AaXX$	$aaXX$	$AaXY$	$aaXY$	

Φ.Α: 3 θηλυκά φυσιολογικά, 1 αρσενικό με την ασθένεια, 3 αρσενικά φυσιολογικά, 1 θηλυκό με την ασθένεια
Άρα η πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι που θα πάσχει είναι $1/8$ ή 12,5%

Ισχύει ο πρώτος και δεύτερος νόμος του Mendel.

Σελίδα 71 σχολικού βιβλίου. «Ο τρόπος με τον οποίο ... διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων.» και σελίδα 73,74 «..Ο Mendel πρότεινε ... κατά τη δημιουργία των γαμετών.»

Γ.4 Γνωρίζουμε πως το ζυγωτό των ανώτερων οργανισμών περιέχει μόνο τα μιτοχόνδρια που προέρχονται από το ωάριο. Επομένως η προέλευση των μιτοχονδριακών γονιδίων είναι μητρική. Επειδή το άτομο I_1 είναι άνδρας το μιτοχονδριακό του DNA, άρα και το συγκεκριμένο μιτοχονδριακό γονίδιο δεν θα μεταβιβαστεί σε κανένα απόγονο.

Το άτομο I₄ είναι γυναίκα άρα θα μεταβιβαστεί το μιτοχονδριακό γονίδιο στην κόρη της II₄. Η II₄ θα το μεταβιβάσει στο γιό της III₂ και στην κόρη της III₃. Η III₃ θα το μεταβιβάσει στην κόρη της IV₃.

ΘΕΜΑ Δ.

Δ.1 Δίνεται τμήμα βακτηριακού DNA

Αλ.1: 5' GTTGAATTCTTAGCTTAAGTCGGGCATGAATTCTC 3'

Αλ.2: 3' CAACTTAAGAATCGAATTCAGCCCGTACTTAAGAG 5'

Η Αλυσίδα 1 είναι μη κωδική με το 5' αριστερά και το 3' δεξιά. Αν τη διαβάσουμε από το 3' προς το 5' συναντούμε την τριπλέτα 3' TAC 5' που αντιστοιχεί συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα στο κωδικόνιο έναρξης 5' AUG 3' του mRNA και συνεχίζοντας το διάβασμα ανά τριπλέτα συναντούμε την 3' ATT 5' που αντιστοιχεί συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα στο κωδικόνιο λήξης 5' UAA 3' του mRNA. Η μη κωδική αλυσίδα είναι η μεταγραφόμενη και είναι αντιπαράλληλη και συμπληρωματική με το mRNA.

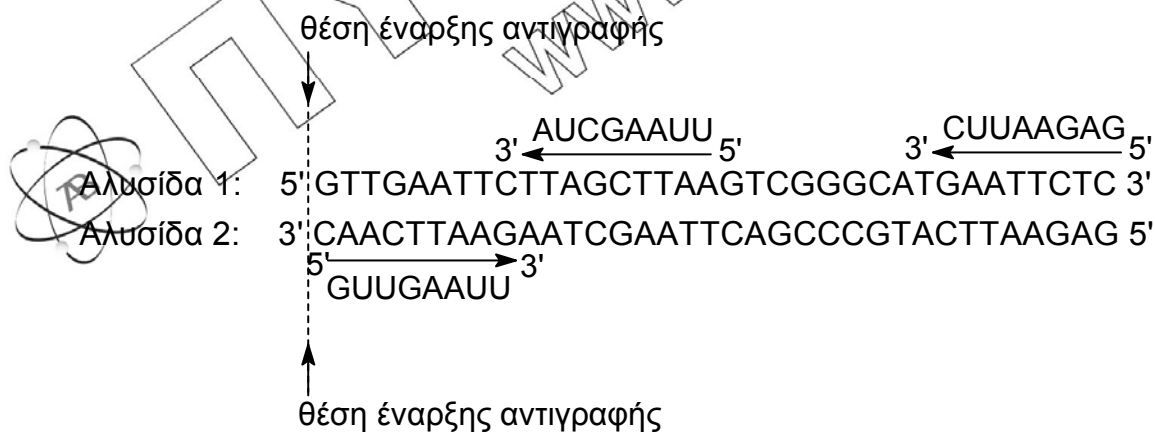
Διαβάσαμε ανά τριπλέτα από το κωδικόνιο έναρξης έως το κωδικόνιο λήξης εφόσον γνωρίζουμε πως στο βακτηριακό DNA δεν παρεμβάλλονται εσώνια στην γενετική πληροφορία.

Άρα η αλυσίδα 2 είναι η κωδική.

Οι δύο κλώνοι του DNA έχουν αντιπαράλληλα άκρα δηλαδή απέναντι από το 5' άκρο του ενός βρίσκεται το 3' άκρο του άλλου.

Κάθε πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα έχει κατεύθυνση 5' → 3'.

Δ.2



Η αλυσίδα 1 αντιγράφεται με ασυνεχή τρόπο και η αλυσίδα 2 με συνεχή τρόπο. Διακρίνουμε 2 πρωταρχικά τμήματα που αντιστοιχούν στην αλυσίδα 1 ενώ μόνο ένα πρωταρχικό τμήμα που αντιστοιχεί στην αλυσίδα 2. και σελίδα 30 σχολικού βιβλίου «Οι DNA πολυμεράσες λειτουργούν μόνο ... ασυνεχής στην άλλη.»

- Δ.3** Θα επιλέξουμε το A πλασμίδιο για τη δημιουργία ανασυνδυασμένου πλασμιδίου, γιατί περιέχει μόνο μια φορά και με τη σωστή κατεύθυνση την αλληλουχία βάσεων που αναγνωρίζει η EcoRI δηλαδή $5'GAATTC 3'$ και σελίδα 57 σχολικού βιβλίου « Μια από τις περιοριστικές ... βάσεις στα κομμένα άκρα.»

Κατά τη διάσπαση του πλασμιδίου A από την EcoRI θα διασπαστούν 2 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί. Συγκεκριμένα στη θέση αναγνώρισης θα σπάσουν οι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί μεταξύ G και A με κατεύθυνση $5' \rightarrow 3'$ και στους δύο κλώνους.

Κατά τη δημιουργία του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου θα σχηματιστούν 4 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί.

- Δ.4** Στον οργανισμό της μύγας *Drosophila* περιλαμβάνονται και σωματικά κύτταρα αλλά και γαμέτες.
Οι γαμέτες είναι απλοειδή κύτταρα, με ένα αντίγραφο του γονιδιώματος.
Τα σωματικά κύτταρα είναι διπλοειδή με 2 αντίγραφα του γονιδιώματος. Τα σωματικά κύτταρα λίγο πριν την έναρξη της κυτταρικής διαίρεσης, διπλασιάζουν το DNA τους (αντιγραφή) κι έτσι στη διάρκεια της κυτταρικής διαίρεσης έχουν 4 αντίγραφα του γονιδιώματος.
Σύμφωνα με τα παραπάνω συμπεραίνουμε πως το 1^ο κύτταρο είναι σωματικό κατά τη μεσοφάση, πριν την αντιγραφή ($3,2 \cdot 10^8$ ζ.β.)
Το δεύτερο κύτταρο είναι γαμέτης ($1,6 \cdot 10^8$ ζ.β.)
Το τρίτο κύτταρο είναι σωματικό, μετά την αντιγραφή, κατά την κυτταρική διαίρεση ($6,4 \cdot 10^8$ ζ.β.)
και σχολικό βιβλίο σελίδα 17 «Το γενετικό υλικό του κυττάρου ... διπλοειδή».

