

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
(ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)  
19 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. → β

A2. → α

A3. → β

A4. → α

A5. → δ

ΘΕΜΑ Β

B1. α. → 4

β. → 5

γ. → 1

δ. → 3

B2. i) Συγκεκριμένη περιοχή του αντιγόνου η οποία αναγνωρίζεται από το αντίσωμα και συνδέεται με αυτό.

ii) Σελ. 61 σχολ. βιβλίου, προτελευταία περίοδος πρώτης κουκίδας:

«Ο φορέας ... ανασυνδυασμένο».

iii) Σελ. 137 σχολ. βιβλίου: Τα φυτά και τα ζώα που έχουν υποστεί γενετική αλλαγή με τη χρήση των τεχνικών Γενετικής Μηχανικής ονομάζονται διαγονιδιακά ή γενετικά τροποποιημένα.

B3. Σελ. 105 σχολ. βιβλίου: τελευταίες 2 κουκίδες.

«Ο καρκίνος σε αντίθεση ... έχουν υποστεί μεταλλάξεις.»

B4. γονιδιωματική βιβλιοθήκη: περιοριστικές ενδονουκλεάσες, DNA δεσμάση  
cDNA βιβλιοθήκη: αντίστροφη μεταγραφάση, περιοριστικές ενδονουκλεάσες,  
DNA δεσμάση, DNA πολυμεράση

- B5.** - περιοχές που αντιστοιχούν σε γονίδια: - rRNA  
 - tRNA  
 -5' και 3' αμετάφραστες περιοχές

**ΘΕΜΑ Γ**

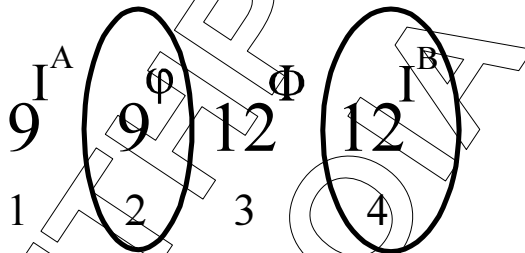
**Γ1.** Ο άνδρας έχει ένα χρωμόσωμα 9 που φέρει το  $I^A$  αλληλόμορφο κι ένα που φέρει το  $I^B$ .

Έστω  $9^{I^A}$   $9^{I^B}$  και επίσης ένα 12 χρωμόσωμα με φυσιολογικό αλληλόμορφο φαινυλκετονουρίας  $12^\Phi$  και ένα με παθολογικό  $12^\phi$ .

Εφόσον το 1ο παιδί με τον φυσιολογικό καρύτυπο έχει ομάδα αίματος A και δεν πάσχει έχει, έχει γονότυπο  $9^{I^A}$   $9^i$   $12^\Phi$   $12^\phi$

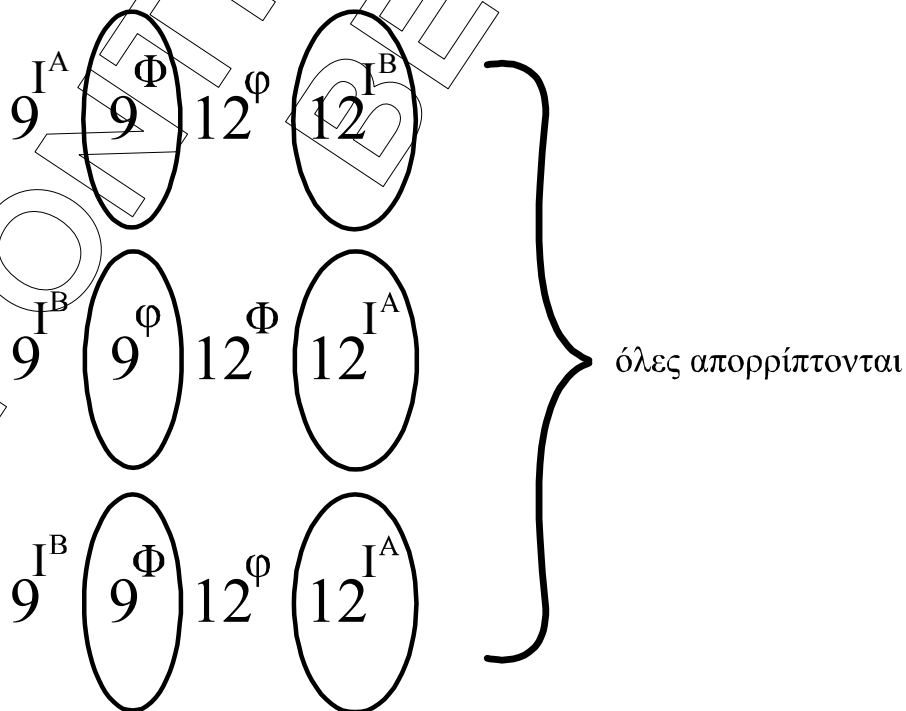
Κατά συνέπεια η αμοιβαία μετατόπιση έχει γίνει μεταξύ των χρωμοσωμάτων 9 και 12 που έχουν το  $I^B$  και το παθολογικό για την PKU αλληλόμορφο.

Έτσι ο γονότυπος του πατέρα είναι:



Σε κύκλο τα χρωμοσώματα με την αμοιβαία μετατόπιση.

Θεωρητικά μπορεί να έχουν γίνει και οι ακόλουθες μετατοπίσεις (παρουσιάζονται οι πιθανοί γονότυποι του πατέρα:



Γ2. Η διασταύρωση που δίνει τους δεδομένους απογόνους είναι:

$$9^{IA} 9^{\phi} 12^{\Phi} 12^{IB} \otimes 9^i 9^i 12^{\phi} 12^{\phi}$$

$$1\text{ο παιδί: } 9^{IA} 9^i 12^{\Phi} 12^{\phi}$$

$$2\text{ο παιδί: } 9^{IA} 9^i 12^{IB} 12^{\phi}$$

(Θα μπορούσε να γίνει και Punnett, χωρίς να είναι απαραίτητο)

Γ3. Η πιθανότητα είναι  $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ .

Μόνο ένας στους 4 γαμέτες του άντρα έχει 2 φυσιολογικά χρωμοσώματα.

Γ4. Λήψη κυττάρων του εμβρύου είτε μέσω χοριακών λαχνών είτε με αμνιοπαρακέντηση.

Η διάγνωση της αμοιβαίας μετατόπισης με καρυότυπο.

Η διάγνωση της φαινυλκετονουρίας με μοριακή ανάλυση ή βιοχημικό έλεγχο.

Η ομάδα αίματος με μοριακή ανάλυση (PCR).

Οι γονείς θα κάνουν τεστ δρεπάνωσης ή βιοχημικό προσδιορισμό αιμοσφαιρίνης είτε μοριακή ανάλυση DNA (PCR).

#### ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το γονίδιο που μεταγράφεται σε mRNA είναι το A.

Το mRNA είναι το:

5' GAAUUCGGAACAUGCCCCGGGUCAGCCUGAGAGAAUUCCC 3'

Δ2. Γνωρίζουμε ότι κωδικόνιο του mRNA που κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη είναι το 5' AUG 3'. Συνεπώς το αντικωδικόνιο του tRNA που θα προσδέεται λόγω συμπληρωματικότητας και αντιπαραλληλίας στο συγκεκριμένο κωδικόνιο είναι το 3' UAC 5'.

Η μεταγραφή καταλύεται από ένα ένζυμο, την **RNA πολυμεράση**. Η RNA πολυμεράση προσδέεται σε ειδικές περιοχές του DNA, που ονομάζονται **υποκινητές**, με τη βοήθεια πρωτεϊνών που ονομάζονται μεταγραφικοί παράγοντες. Κατά την έναρξη της μεταγραφής ενός γονιδίου η RNA πολυμεράση προσδέεται στον υποκινητή και προκαλεί τοπικό ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA. Στη συνέχεια, τοποθετεί τα ριβονουκλεοτίδια απέναντι από τα δεοξυριβονουκλεοτίδια μίας αλυσίδας του DNA σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων, όπως και στην αντιγραφή, με τη διαφορά ότι εδώ απέναντι από την αδενίνη τοποθετείται το ριβονουκλεοτίδιο που περιέχει ουρακίλη. Η RNA πολυμεράση συνδέει τα ριβονουκλεοτίδια που προστίθενται το ένα μετά το άλλο, με 3'-5'φωσφοδιεστερικό δεσμό. Η μεταγραφή έχει προσανατολισμό 5'→3' όπως και η αντιγραφή. Η σύνθεση του RNA σταματά στο τέλος του γονιδίου, όπου ειδικές αλληλουχίες οι οποίες ονομάζονται αλληλουχίες λήξης της

μεταγραφής, επιτρέπουν την απελευθέρωσή του. Το μόριο RNA που συντίθεται είναι συμπληρωματικό προς τη μία αλυσίδα της διπλής έλικας του DNA του γονιδίου. Η αλυσίδα αυτή είναι η μεταγραφόμενη και ονομάζεται μη κωδική. Η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA του γονιδίου ονομάζεται κωδική.

Επομένως στη μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου θα πρέπει να εντοπίσουμε την αλληλουχία 5' ATG 3'.

ΛΥΣΗ 1: Έτσι το γονίδιο που μεταγράφεται στο tRNA θα είναι το Γ και η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι η 1.

ΛΥΣΗ 2: Έτσι το γονίδιο που μεταγράφεται στο tRNA θα είναι το Β και μεταγραφόμενη αλυσίδα μπορεί να είναι η αλυσίδα είτε η αλυσίδα 1 είτε η αλυσίδα 2.

(ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Θα έπρεπε το ερώτημα Δ3 να προηγείται του ερωτήματος Δ2.

- Δ3.** Κατά την έναρξη της μετάφρασης το mRNA προσδένεται, μέσω μιας αλληλουχίας που υπάρχει στην 5' αμετάφραστη περιοχή του, με το ριβοσωμικό RNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος, σύμφωνα με τους κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων. Συνεπώς έχουμε:

5' αμετάφραστη περιοχή mRNA: 5' GAAUUCGGAAC 3'

rRNA μικρής υπομονάδας ριβοσώματος: 3' CUUAAAGCCUUG 5'

μη κωδική αλυσίδα γονιδίου που μεταγράφεται σε rRNA: 5' GAATTCGGAAC 3'

ΛΥΣΗ 1: Έτσι το γονίδιο που μεταγράφεται στο tRNA θα είναι το Β και η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι η 2 όπου εντοπίζεται η αλληλουχία CAAGG.

ΛΥΣΗ 2: Έτσι το γονίδιο που μεταγράφεται στο tRNA θα είναι το Γ και η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι η 2 όπου εντοπίζεται η αλληλουχία AAGGC .

- Δ4. I)**

αλυσίδα 1 GAATTCGGAACATGCCCGGGTCAGCCTGAGAGAATTCCC

αλυσίδα 2 CTTAAGCCTTGTACGGGCCAGTCGGACTCTCTTAAGGG

Κόβουμε το γονίδιο Α με την EcoRI που αναγνωρίζει την αλληλουχία

5'- GAATTC-3'

3'- CTTAAG- 5'

και το πλασμίδιο με την ΠΕ-1. Τα μονόκλωνα άκρα των δύο περιοριστικών ενδονουκλεασών είναι συμπληρωματικά.

**II)** Από τη μια πλευρά θα έχουμε την αλληλουχία:

5'GAATTG3'

3'CTTAAC5'

Και από την άλλη πλευρά θα έχουμε την αλληλουχία:

5'CAATTC3'

3'GTTAAG5'

**III)** Η ΠΕ-1 δεν έχει καμία δράση πλέον στο ανασυνδυσασμένο πλασμίδιο, καθώς η αλληλουχία που αναγνωρίζει δεν υπάρχει στο ανασυνδυσασμένο μόριο DNA.