

Βιολογία Κατεύθυνσης

Απαντήσεις

Θέμα Α

A1: δ

A2: γ

A3: β

A4: γ

A5: β

Θέμα Β

B1: 4 → 2 → 1 → 6 → 3 → 5

B2: α: DNA πολυμεράση

β: πριμόσωμα

γ: DNA δεσμάση

δ: DNA ελικάση

ε: RNA πολυμεράση

B3: Σελ 98 ‘ Η διάγνωση των γενετικών ασθενειώντου DNA (μοριακή διάγνωση)’.

B4: Σελ 133 ‘ Διαγονιδιακάάλλο είδος’ .

B5: Σελ 109 ‘Με τον όρο ζύμωση....και αντιβιοτικά’.

Θέμα Γ

Γ1: Η ασθένεια οφείλεται σε υπολειπόμενο γονίδιο. Αυτό φαίνεται από το γεγονός ότι 2 υγιείς γονείς (I1 και I2) γεννούν ασθενές παιδί. Μόνο αν και οι 2 γονείς είναι ετερόζυγοι, φορείς δηλαδή για την ασθένεια αυτή, μπορεί να προκύψει παιδί που πάσχει. Εάν επρόκειτο για επικρατή ασθένεια θα έπρεπε τουλάχιστον και ένας από τους 2 γονείς να ασθενεί.

Γ2: Η ασθένεια κληρονομείται με αυτοσωμικό τρόπο. Αυτό φαίνεται από τους γονείς Π4 και Π5. Εάν επρόκειτο για φυλοσύνδετη κληρονομικότητα για να ασθενεί το κορίτσι Π1 θα έπρεπε πέρα από τη μητέρα της να ασθενεί και ο πατέρας της, μιας και τα θηλυκά άτομα παίρνουν το ένα X τους από τη μητέρα και το άλλο X από τον πατέρα. Ο πατέρας όμως, δεν ασθενεί, άρα απορρίπτεται η περίπτωση της φυλοσύνδετης κληρονομικότητας.

Γ3: Έστω A το φυσιολογικό αλληλόμορφο και a το παθογόνο, τότε:

Π1: AA ή Aa

Π2: AA ή Aa

Π3: aa (πάσχει)

Π4: Aa (αφού από αυτόν τον γονέα προκύπτει παιδί που πάσχει, άρα υποχρεωτικά πρόκειται για φορέα).

Γ4: Αφού στο άτομο Π1 δε ανιχνεύεται κανένα μόριο μεταλλαγμένου DNA ή αλλιώς κανένα μεταλλαγμένο αλληλόμορφο, ο γονότυπός του θα είναι AA.

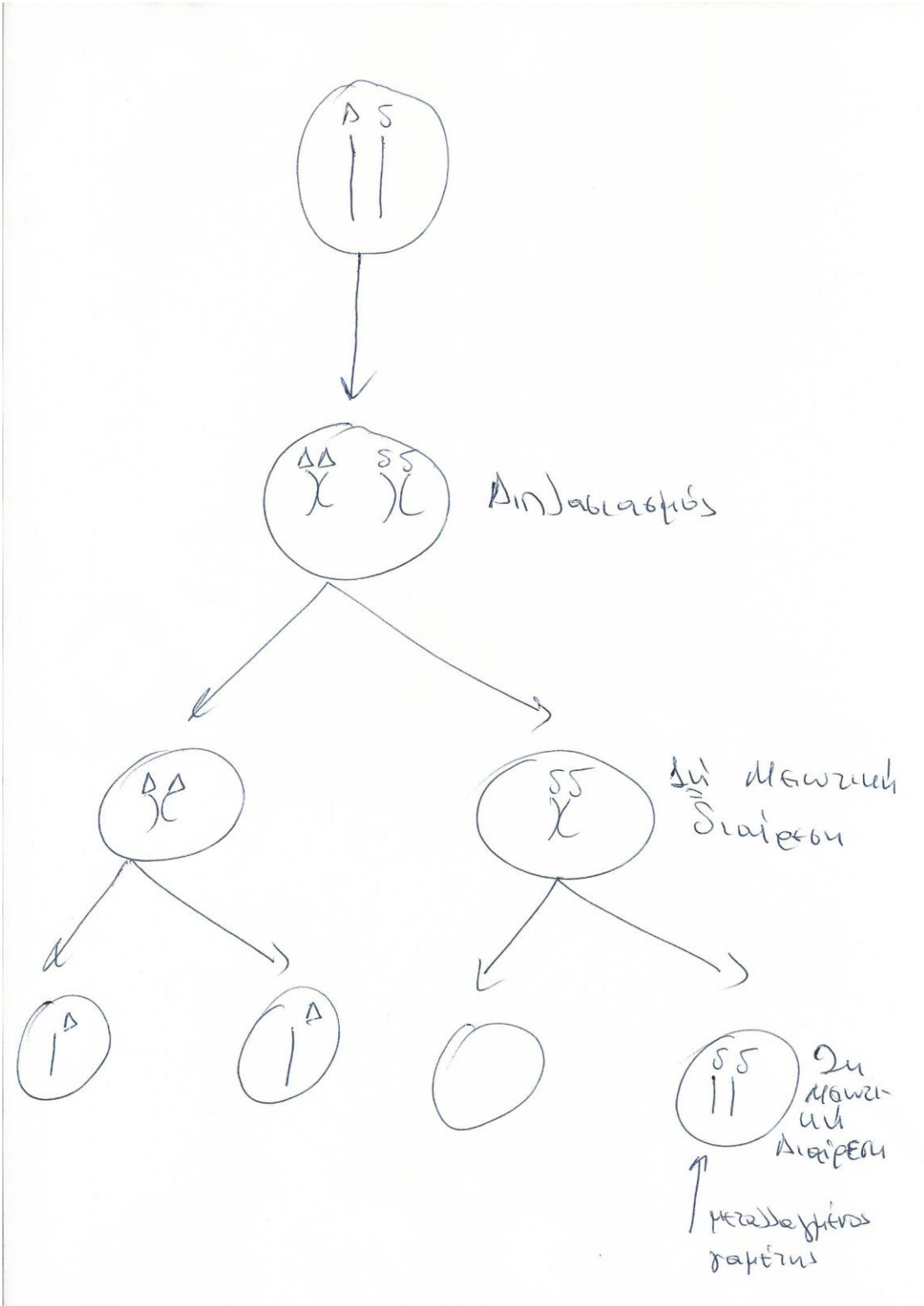
Στο άτομο Π2 ανιχνεύεται ένα μεταλλαγμένο μόριο DNA, δηλαδή περιέχεται ένα μεταλλαγμένο αλληλόμορφο, άρα θα έχει γονότυπο Aa.

(Ενδεχομένως, να πρέπει να αναφερθεί και ο ορισμός του ανιχνευτή, σελ 61).

Γ5: Η αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο κληρονομείται με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας. Επομένως, οι γονείς είναι μεν υγιείς αλλά για να προκύψει παιδί που πάσχει πρέπει οπωσδήποτε η μητέρα του να είναι φορέας. Εάν

ορίσουμε με X^{Δ} = φυσιολογικό αλληλόμοφο και X^{δ} = παθολόγο, τότε οι γονότυποι των γονέων θα είναι $X^{\Delta} \Psi$ για τον πατέρα και $X^{\Delta} X^{\delta}$ για τη μητέρα. Ο γονότυπος του παιδιού με σύνδρομο Klinefelter και αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο θα είναι $X^{\delta} X^{\delta} \Psi$. Αυτό μπορεί να προκύψει, εάν φυσιολογικός αρσενικός γαμέτης (Ψ) ενωθεί με μεταλλαγμένο θηλυκό γαμέτη ($X^{\delta} X^{\delta}$), ο οποίος προέκυψε σε λάθος διαχωρισμό των χρωματίδων κατά τη 2^η μειωτική διαίρεση. Σχηματικά, η απεικόνιση της μειωτικής διαίρεσης στη μητέρα είναι η παρακάτω:





Θέμα Δ

Δ1: 5' AGCTATGACCATGATTACGGATTCACTG 3'
3' TCGATACTGGTACTAATGCCTAAGTGAC 5'

Η αλυσίδα I είναι η κωδική αλυσίδα και η αλυσίδα II η μη κωδική. Σε ένα μόριο DNA η κωδική αλυσίδα είναι η μη μεταγραφόμενη και η μη κωδική είναι η μεταγραφόμενη. Το mRNA έχει προσανατολισμό 5' → 3' και είναι αντιπαράλληλο και συμπληρωματικό της μεταγραφόμενης αλυσίδας (μη κωδικής). Επομένως, η κωδική αλυσίδα θα είναι και αυτή με προσανατολισμό 5' → 3' και το κωδικόνιο έναρξης το ATG (AUG στο mRNA) θα έχει προσανατολισμό 5' → 3'. Παρατηρώντας την επάνω αλυσίδα βρίσκουμε το κωδικόνιο έναρξης ATG και έτσι βρίσκουμε και τον προσανατολισμό. Με βήμα τριπλέτας (μιας και ο γενετικός κώδικας είναι συνεχής και μη επικαλυπτόμενος) παρατηρούμε άλλα 7 κωδικόνια, συνολικά 8 κωδικόνια και άρα και 8 αμινοξέα. Επειδή, τα κωδικόνια αυτά αντιστοιχούν στα 8 πρώτα αμινοξέα, δεν περιμένουμε να βρούμε κωδικόνιο λήξης.

Δ2: Το mRNA θα είναι :

5' AGCU-AUG-ACC-AUG-AUU-ACG-GAU-UCA-CTG 3'

Σελ 32-33 'Κατά την έναρξη της μεταγραφής...όπως και η αντιγραφή'.

Επίσης, μπορούμε να πούμε ότι το mRNA θα έχει την ίδια αλληλουχία με την κωδική αλυσίδα του DNA, όπου αντί για θυμίνη θα έχουμε ουρακίλη καθώς και τον ίδιο προσανατολισμό.

Δ3: Η μικρή ριβοσωμική υπομονάδα μέσω του ριβοσωμικού της tRNA συνδέεται με το mRNA μέσω της 5'αμετάφραστης περιοχής του δηλαδή σε αυτήν την περίπτωση με την αλληλουχία 5'AGCU 3'.

Δ4: Η μεταλλαγμένη πρωτεΐνη έχει 2 λιγότερα αμινοξέα, άρα 2 λιγότερα κωδικόνια στο DNA και στο mRNA. Η αντικατάσταση αυτής της βάσης πρέπει να έγινε προς το τέλος του γονιδίου και οδήγησε σε κωδικόνιο λήξης με αποτέλεσμα την πρόωρη λήξη του γονιδίου και επομένως και του mRNA, με αποτέλεσμα να λείπουν 2 αμινοξέα.

Δ5: Η προσθήκη 4 βάσεων λόγω της μετάλλαξης στο ρυθμιστικό γονίδιο του οπερονίου της λακτόζης έχει σαν αποτέλεσμα την πλήρη αλλαγή του γονιδίου και άρα και της πρωτεΐνης που θα παραχθεί. Αυτό οφείλεται στο ότι ο αριθμός των επιπλέον βάσεων είναι διαφορετικός από το 3 ή πολλαπλάσιο του 3 και επειδή ο κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας θα αλλάξει ολόκληρη η αλληλουχία των βάσεων με αποτέλεσμα την αλλαγή στη λειτουργικότητα της παραγόμενης πρωτεΐνης. Η πρωτεΐνη που προκύπτει από το ρυθμιστικό γονίδιο είναι ο καταστολέας. Άρα ο καταστολέας θα έχει εντελώς διαφορετική δομή και πιθανώς δε θα μπορεί να προσδεθεί στον χειριστή. Επομένως, παρουσία ή απουσία λακτόζης και γλυκόζης θα μεταγράφονται συνεχώς τα γονίδια του οπερονίου. (Η εκφώνηση περιέχει ασάφεια, γιατί αν υπήρχε ταυτόχρονη απουσία γλυκόζης και λακτόζης το βακτήριο θα αντιμετώπιζε σοβαρό πρόβλημα εύρεσης τροφής και άρα και επιβίωσης).

Επιμέλεια: Δήμητρα Μιχαήλ (Βιολόγος)