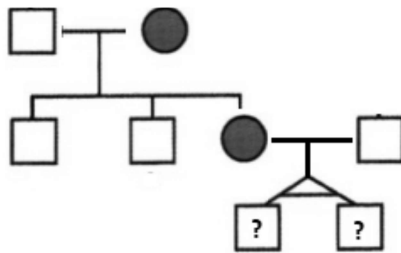


4.1

α. Το γενεαλογικό δέντρο της οικογένειας έχει ως εξής:



β. Αν υποθέσουμε ότι το υπεύθυνο γονίδιο για την δυσκολία αναγνώρισης του μωβ χρώματος είναι φυλοσύνδετο υπολειπόμενο και το συμβολίσουμε με X^a (θεωρώντας ότι το φυσιολογικό αλληλόμορφό του είναι το X^A), τότε ο Γιώργος έχει γονότυπο X^AY και η Μαριέττα X^aX^a , οπότε και τα δύο αγόρια του ζευγαριού θα έπρεπε να έχουν αναγκαστικά γονότυπο X^aY , αφού κληρονομούν το X χρωμόσωμα από την μητέρα τους. Επομένως αποκλείεται να έχουν φυσιολογική όραση στο μωβ. Άρα, η υπόθεσή μας απορρίπτεται. Αν πάλι θεωρήσουμε ότι το γνώρισμα οφείλεται σε φυλοσύνδετο επικρατές γονίδιο και το συμβολίσουμε με X^A (θεωρώντας ότι το φυσιολογικό αλληλόμορφό του είναι το X^a), τότε ο Γιώργος έχει γονότυπο X^aY και η Μαριέττα X^AX^a . Σε αυτήν την περίπτωση μπορεί να δικαιολογηθεί ο παθολογικός φαινότυπος της Ελένης, που προφανώς έχει γονότυπο X^AX^a , έχοντας πάρει το παθολογικό αλληλόμορφο (X^A) από την μητέρα της και το φυσιολογικό (X^a) από τον πατέρα της. Επίσης επιβεβαιώνονται και οι φυσιολογικοί φαινότυποι των δύο αδελφών της, που δεν μπορεί παρά να έχουν γονότυπο X^aX^a .

4.2

α. Το συνολικό DNA που υπάρχει στον πυρήνα κάθε ευκαρυωτικού κυττάρου δεν είναι ένα ενιαίο μόριο, αλλά αποτελείται από πολλά γραμμικά μόρια, ο αριθμός και το μήκος των οποίων είναι χαρακτηριστικά για τα διάφορα είδη των οργανισμών. Επίσης, γραμμικά μόρια DNA συναντάμε στα μιτοχόνδρια ορισμένων κατώτερων πρωτόζωων (και σε μερικές σπάνιες περιπτώσεις πολυκύτταρων οργανισμών πχ. κνιδόζωα). Κυκλικά μόρια DNA συναντάμε στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες των ευκαρυωτικών κυττάρων. Τα γραμμικά μόρια του πυρήνα των ευκαρυωτικών κυττάρων βρίσκονται σε μία “δόση” όταν αυτά είναι απλοειδή ή σε δύο “δόσεις” στα διπλοειδή ευκαρυωτικά κύτταρα. [Τα γραμμικά μόρια των μιτοχονδρίων ορισμένων οργανισμών βρίσκονται σε μία ή περισσότερες δόσεις].

β. Στα προκαρυωτικά κύτταρα, εκτός από το κύριο κυκλικό μόριο DNA, υπάρχουν και τα πλασμίδια που είναι δίκλινα, κυκλικά μόρια DNA. Περιέχουν γονίδια ανθεκτικότητας των βακτηρίων σε αντιβιοτικά και γονίδια που σχετίζονται με την μεταφορά γενετικού υλικού από ένα βακτήριο σε άλλο. Στην τελευταία αυτή ιδιότητα οφείλεται η μεταφορά, αρχικά, του γονιδίου ανθεκτικότητας από το ένα είδος βακτηρίου στο συγγενικό του. Επίσης, τα πλασμίδια μπορούν να ανταλλάσσουν γενετικό υλικό με το κύριο DNA, γεγονός στο οποίο οφείλεται η εύρεσή τους στο κύριο μόριο DNA του συγγενικού είδους.