

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1. → γ
2. → β
3. → α
4. → β
5. → δ

ΘΕΜΑ 2ο

1. Σελ. 21. Σχολ. βιβλίο, από «Τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες ...» έως «...μεγαλύτερο μέγεθος από το μιτοχονδριακό DNA. σελ. 22»
2. Σελ. 35. Σχολ. βιβλίο, από «Τα βασικά χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα ...» έως «...με το κωδικόνιο λήξης. σελ. 36.»
3. Σελ. 93. Σχολ. βιβλίο, από «Η συχνότητα των ετερόζυγων ατόμων ...» έως «...επιβίωσης και δυνατότητα αναπαραγωγής.»

ΘΕΜΑ 3ο

1. Σελ. 61. Σχολ. βιβλίο, από «Η μέθοδος αλυσιδωτής αντίδρασης ...» έως «...από απολιθώματα.»
2. Σελ. 119. Σχολ. βιβλίο, από «Τα μονοκλωνικά αντισώματα είναι πολύ σημαντικά ...» έως «...οποιαδήποτε στιγμή το συγκεκριμένο μονοκλωνικό αντίσωμα σε μεγάλες ποσότητες.»
3. Σελ. 131. Σχολ. βιβλίο, από «Το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*, ...» έως «...έχουν την ικανότητα να μεταβιβάζουν τις νέες ιδιότητες στους απογόνους. σελ. 132.»
Επίσης από την σελ. 133. Σχολ. βιβλίο, από «Το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* ...» έως «...(τα γενετικά τροποποιημένα φυτά αυτού του τύπου αποτελούν τις ποικιλίες Bt).»

ΘΕΜΑ 4ο

Έστω X^A το επικρατές φυλοσύνδετο γονίδιο για την φυσιολογική όραση.
Ενώ X^a το υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο το υπεύθυνο για την μερική
αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο.
Αρα θηλυκά άτομα με γονότυπο $X^A X^a$ ή $X^A X^A$ έχουν φυσιολογική όραση.
Ενώ θηλυκά άτομα με γονότυπο $X^a X^a$ εμφανίζουν μερική αχρωματοψία.
Επίσης αρσενικά άτομα με γονότυπο $X^A Y$ έχουν φυσιολογική όραση.
Επίσης αρσενικά άτομα με γονότυπο $X^a Y$ εμφανίζουν αχρωματοψία.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα για το **A γενεαλογικό δέντρο** θα ισχύει:

- Το I_1 είναι αρσενικό άτομο και θα έχει γονότυπο $X^A Y$
- Το I_2 είναι θηλυκό άτομο και θα έχει γονότυπο $X^a X^a$
- Το II_1 είναι αρσενικό άτομο και θα έχει γονότυπο $X^a Y$
- Το II_2 είναι θηλυκό άτομο και θα έχει γονότυπο $X^A X^a$ γιατί έχει σίγουρα ένα X^a το οποίο πήρε από την μητέρα της η οποία πάσχει.

Έστω β το επικρατές αυτοσωμικό φυσιολογικό γονίδιο.
Ενώ β^s το υπολειπόμενο αυτοσωμικό γονίδιο για την δρεπανοκυτταρική αναιμία.
Αρα άτομα με $\beta\beta^s$ ή $\beta\beta$ θα έχουν φυσιολογικό φαινότυπο ενώ άτομα με $\beta^s\beta^s$
θα πάσχουν από δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα για το **B γενεαλογικό δέντρο** θα ισχύει:

- Το I_1 είναι αρσενικό άτομο και θα έχει γονότυπο $\beta\beta^s$.
 - Το I_2 είναι θηλυκό άτομο και θα έχει γονότυπο $\beta\beta^s$.
- Τα άτομα αυτά είναι φορείς της ασθένειας, δηλαδή έχουν ο καθένας από ένα υπολειπόμενο γονίδιο για την δρεπανοκυτταρική αναιμία. Αυτό γιατί η κόρη τους έχει δυο γονίδια β^s τα οποία το ένα το πήρε από τον πατέρα της και το άλλο από την μητέρα της.
- Το II_1 είναι αρσενικό άτομο υγιές και θα έχει γονότυπο $\beta\beta^s$ ή $\beta\beta$ γιατί δεν μπορούμε να απορρίψουμε κανένα από τους δυο γονότυπους.
 - Το II_2 είναι θηλυκό άτομο και θα έχει γονότυπο $\beta^s\beta^s$ γιατί πάσχει.

Για το **A γενεαλογικό δέντρο** η διασταύρωση μεταξύ των ατόμων :
 II_1 και II_2 έχει ως εξής

$II_1: X^A Y$

x

$II_2: X^a X^a$

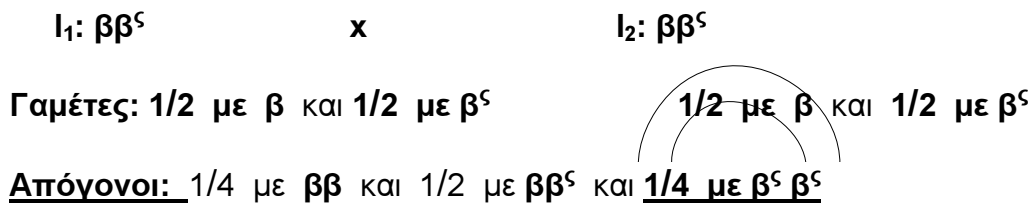
Γαμέτες: $1/2$ με X^A , $1/2$ με Y

όλοι με X^a

Απόγονοι: $1/2$ με $X^a Y$ και $1/2$ με $X^A X^a$

Αρα η πιθανότητα να γεννηθεί τρίτο παιδί με φυσιολογική όραση είναι $1/2$.
Αυτό συμβαίνει γιατί η πιθανότητα για κάθε παιδί που θα γεννήσουν οι γονείς αυτοί είναι ίδια **αφού κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός**

Για το **B** γενεαλογικό δέντρο η διασταύρωση μεταξύ των ατόμων:
I₁ και **I₂** έχει ως εξής:



Άρα η πιθανότητα να γεννηθεί τρίτο παιδί με δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι **1/4**.⁷
Αυτό συμβαίνει γιατί η πιθανότητα για κάθε παιδί που θα γεννηθούν οι γονείς αυτοί είναι ίδια **αφού κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός**.

Οι παραπάνω διασταυρώσεις έγιναν σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Mendel. Σύμφωνα με τον οποίο έγινε ισότιμη κατανομή των αλληλόμορφων γονιδίων στους γαμέτες και ο τυχαίος συνδυασμός αυτών για την παραγωγή των απογόνων.

Επίσης στην προκειμένη περίπτωση ισχύει και ο δεύτερος νόμος του Mendel, επειδή το γονίδιο για το ένα χαρακτήρα (αχρωματοψία) βρίσκεται στο **X** φυλετικό χρωμόσωμα και το γονίδιο για τον άλλο χαρακτήρα (δρεπανοκυτταρική αναιμία) βρίσκεται σε αυτοσωμικό χρωμόσωμα.

Έτσι το ένα γονίδιο δεν επηρεάζει την μεταβίβαση του γονιδίου για τον άλλο χαρακτήρα. Έχουμε δηλαδή ανεξάρτητο διαχωρισμό των γονιδίων επειδή γίνεται τυχαίος συνδυασμός των μη ομολόγων χρωμοσωμάτων κατά την παραγωγή των γαμετών στη μείωση.

Τελικά η πιθανότητα να γεννηθεί παιδί με φυσιολογική όραση και δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι το γινόμενο των δυο παραπάνω πιθανοτήτων, δηλαδή: $1/2$ επί $1/4 = 1/8$

Για τον προγεννητικό έλεγχο της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας την 11^η εβδομάδα θα χρησιμοποιηθεί η λήψη χοριακών λαχνών. Αυτή πραγματοποιείται την 9^η με 12^η εβδομάδα της κύησης και περιλαμβάνει την λήψη εμβρυϊκών κυττάρων από τις προεκβολές (λάχνες) του χόριου (εμβρυϊκή μεμβράνη που συμμετέχει στον σχηματισμό του πλακούντα). Τα κύτταρα από τις χοριακές λάχνες θα χρησιμοποιηθούν για βιοχημικές αναλύσεις και ανάλυση DNA όπως στην δρεπανοκυτταρική αναιμία. Για την δρεπανοκυτταρική αναιμία μπορεί να εντοπιστεί το μεταλλαγμένο γονίδιο **β^s**. Το μεταλλαγμένο γονίδιο διαφέρει από το κανονικό γιατί το έκτο κωδικόνιο της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου είναι GTG έναντι του φυσιολογικού κωδικονίου που είναι GAG. Έχει δηλαδή γίνει αντικατάσταση της βάσης A από T. Επίσης προαιρετικά μπορεί να προστεθεί αν πρόκειται να γεννηθεί παιδί με δρεπανοκυτταρική αναιμία, μετά από μοριακή διάγνωση θα βρεθεί ομόζυγο για το παθολογικό μεταλλαγμένο γονίδιο στη γενετική θέση που κωδικοποιεί της β αλυσίδες της αιμοσφαιρίνης A.