

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5° .....	2
Ι. Μενδελική κληρονομικότητα .....	2
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ .....	5
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ .....	14
ΝΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΕΤΕ ΤΑ ΚΕΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΗΛΗ ΛΕΞΗ. ....	18
ΟΡΟΛΟΓΙΑ .....	19
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ-ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ Ο ΤΡΟΠΟΣ ΠΟΥ ΚΛΗΡΟΝΟΜΟΥΝΤΑΙ ....	21
ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: .....	22
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ .....	24
ΓΕΝΕΑΛΟΓΙΚΑ ΔΕΝΤΡΑ .....	25
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ .....	28

100 ΛΥΚΕΙΟ ΛΑΡΙΣΑΣ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°

### I. Μενδελική κληρονομικότητα

Εκπαιδευτικοί στόχοι:

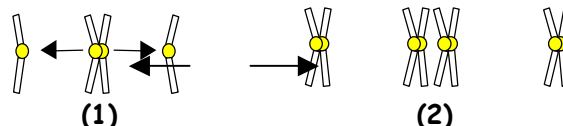
Μετά την ολοκλήρωση της μελέτης αυτού του κεφαλαίου ο μαθητής θα πρέπει να μπορεί:

- Να εξηγήσει τη μεθοδολογία που χρησιμοποίησε ο Μέντελ, για να μελετήσει τον τρόπο μεταβίβασης κληρονομικών χαρακτηριστικών
- Να αναφέρει τους κανόνες που διέπουν τον μονοϋβριδισμό και τον διϋβριδισμό
- Να συσχετίζει τον τρόπο μεταβίβασης των γονιδίων με τη μειωτική διαίρεση
- Να αναφέρει ειδικές κατηγορίες γονιδίων για τα οποία παρατηρείται απόκλιση από τις φαινοτυπικές αναλογίες που αναμένονται από τους νόμους του Μέντελ.
- Να αναφέρει τους τρόπους μελέτης της μεταβίβασης κληρονομικών χαρακτηριστικών στον άνθρωπο
- Να χρησιμοποιεί τα γενεαλογικά δέντρα για τη μελέτη του τρόπου μεταβίβασης κληρονομικών χαρακτηριστικών στον άνθρωπο.
- Να αναγνωρίζει τους βασικούς τύπους κληρονομικότητας
- Να αναφέρει τον τύπο κληρονομικότητας βασικών ασθενειών του ανθρώπου
- Να εξηγήσει την αναγκαιότητα μελέτης του τρόπου μεταβίβασης των κληρονομικών χαρακτηριστικών στον άνθρωπο
- Να προτείνει αιτίες για τις οποίες η μελέτη αυτή στον άνθρωπο παρουσιάζει δυσκολίες
- Να σχεδιάζει και να αναλύει γενεαλογικά δέντρα
- Να εξηγήσει τι είναι μονογονιδιακός χαρακτήρας

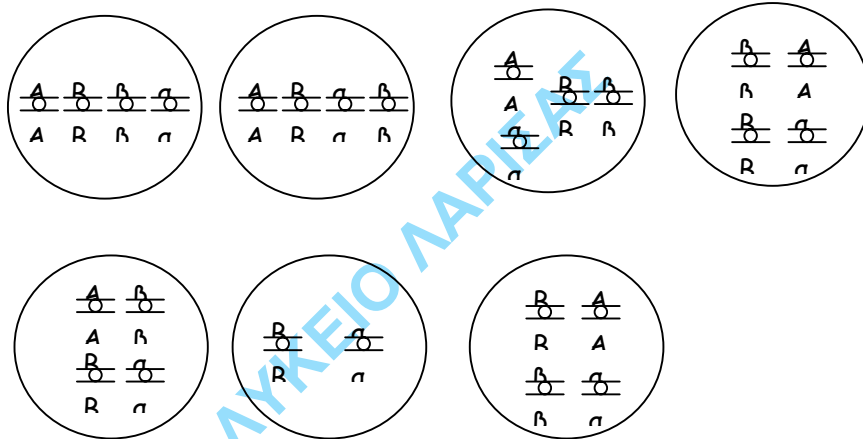
Βιβλίο καθηγητή

1. Ποια διαδικασία ακολούθησε για την προετοιμασία των πειραμάτων του ο Μέντελ;
2. Τι είναι η αυτογονιμοποίηση και πώς την πραγματοποίησε στα πειράματά του ο Μέντελ;
3. Τι ονόμασε ο Μέντελ πατρική, πρώτη και δεύτερη θυγατρική γενιά;
4. Τι ονομάζουμε αλληλόμορφα γονίδια;
5. Τι ονομάζουμε γονιδιακό τόπο;
6. Πότε ένα άτομο είναι ομόζυγο και πότε ετερόζυγο για κάποιο χαρακτηριστικό;
7. Ποια γονίδια ονομάζονται επικρατή και ποια υπολειπόμενα;
8. Τι ονομάζουμε γονότυπο και τι φαινότυπο;
9. Τι είναι η διασταύρωση ελέγχου και πότε χρησιμοποιείται;
10. Τι ονομάζουμε μονοϋβριδισμό;
11. Σε ποιο συμπέρασμα κατέληξε ο Μέντελ, μετά τα πειράματα μονοϋβριδισμού που έκανε, για τα άτομα της πρώτης θυγατρικής και δεύτερης θυγατρικής γενιάς;
12. Τι ονομάζεται διϋβριδισμός;

13. Ποιο ήταν το συμπέρασμα του Μέντελ, μετά την ολοκλήρωση των πειραμάτων διύβριδισμού για τα άτομα της πρώτης και δεύτερης θυγατρικής γενιάς;
14. Ποια γονίδια ονομάζονται επικρατή και ποια ατελώς επικρατή;
15. Τι είναι τα πολλαπλά αλληλόμορφα και πώς δημιουργούνται;
16. Ποια ονομάζουμε θνησιγόνα γονίδια;
17. Τι είναι το γενεαλογικό δέντρο και ποια η χρησιμότητά του;
18. Ποια γονίδια ονομάζονται αυτοσωμικά και ποια φυλοσύνδετα;
19. Γιατί τα υπολειπόμενα φυλοσύνδετα γονίδια έχουν μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης στους άνδρες;
20. Να αναφέρετε δύο περιπτώσεις στις οποίες συμπίπτουν οι γονοτυπικές και οι φαινοτυπικές αναλογίες;
21. Τι είναι το ορθογώνιο Punnett; Πώς χρησιμοποιείται;
22. Στις περιπτώσεις εκείνες που οι φαινοτυπικές αναλογίες είναι διαφορετικές από αυτές που προβλέπονται σύμφωνα με τα πειράματα του Μέντελ, ισχύουν ο πρώτος και ο δεύτερος νόμος του Μέντελ;
23. Σε τι αναφέρεται ο πρώτος νόμος του Μέντελ;
24. Να εξηγήσετε γιατί ο Μέντελ σε όλες τις διασταυρώσεις μονοϋβριδισμού που πραγματοποίησε παρατηρούσε πάντα στα άτομα της δεύτερης θυγατρικής γενιάς τη φαινοτυπική αναλογία 3:1.
25. Να εξηγήσετε γιατί ο Μέντελ, σε όλες τις διασταυρώσεις διϋβριδισμού που πραγματοποίησε, παρατηρούσε πάντα στα άτομα της δεύτερης θυγατρικής γενιάς τη φαινοτυπική αναλογία 9:3:3:1.
26. Παρατηρούνται πάντα, στα άτομα της δεύτερης θυγατρικής γενιάς των Μενδελικών διασταυρώσεων μονοϋβριδισμού και διϋβριδισμού αντίστοιχα, οι φαινοτυπικές αναλογίες 3:1 και 9:3:3:1;
27. Πόσα μόρια DNA υπάρχουν σε ένα ζευγάρι ομόλογων χρωμοσωμάτων. Έχουν όλα την ίδια αλληλουχία νουκλεοτιδίων σε όλο το μήκος τους; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
28. Πότε η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων διασταύρωσης μονοϋβριδισμού είναι 3:1;
29. Πότε η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων μιας διασταύρωσης διϋβριδισμού είναι 9:3:3:1;
30. Η κίνηση που περιγράφεται στο σχήμα (1) συμβαίνει στη μίτωση ή την μείωση; Η κίνηση που περιγράφεται στο σχήμα (2) συμβαίνει στη μίτωση ή την μείωση;



31. Στο σπερματοζώαριο ενός ατόμου, υπάρχουν και δύο χρωμοσώματα στα οποία βρίσκονται τα γονίδια A και β ενώ στο ωάριο που γονιμοποιήθηκε από αυτό το σπερματοζώαριο υπήρχαν τα αλληλόμορφα a και B αντίστοιχα.
- Ποιος από τους ακόλουθους χρωμοσωμικούς συνδυασμούς αναμένεται να βρεθεί στα σωματικά κύτταρα του ατόμου που θα γεννηθεί: AaBβ, AABβ, AaBB, Aaββ;
  - Ποιοι από τους ακόλουθους χρωμοσωμικούς συνδυασμούς αναμένεται να βρεθούν στους γαμέτες του ατόμου που θα γεννηθεί: (Aa,AA,aa),(Bβ,BB,ββ), (A,a,B,β), (AB,Aβ,aB,aβ), (Aa,Aβ,aB,Bβ);
32. Τα σχήματα που ακολουθούν δείχνουν τη διάταξη δύο ζευγών ομόλογων χρωμοσωμάτων κατά τη διάρκεια της μετάφασης. Στο πρώτο ζευγάρι χρωμοσωμάτων βρίσκονται τα αλληλόμορφα A και a και στο δεύτερο τα αλληλόμορφα B και β.
- Σε ποια από τα κύτταρα που απεικονίζονται συμβαίνει μείωση και σε ποια μίτωση.
  - Να εντοπίσετε τα κύτταρα στα οποία η διάταξη δεν είναι σωστή και να σχεδιάσετε την/τις σωστή/ές κατά τη γνώμη σας διατάξεις.
  - Έχοντας βρει τα κύτταρα που διαιρούνται μειωτικά να γράψετε για καθένα από αυτά τους γονότυπους των γαμετών που αναμένετε να σχηματιστούν φυσιολογικά.



33. Σε τι οφείλεται η επανεμφάνιση του υπολειπόμενου χαρακτήρα στην F2 γενιά των Μενδελικών διασταυρώσεων;
34. Οι γραφικές παραστάσεις που ακολουθούν απεικονίζουν τη μεταβολή της ποσότητας του DNA κατά τη διάρκεια του κυτταρικού κύκλου, σωματικού κυττάρου και άωρου γενετικού κυττάρου του ίδιου ατόμου. Σε ποια φάση αντιστοιχούν οι χρονικές στιγμές t1,t2,t3,t4,t1',t2',t3',t4',t5'; Τη χρονική στιγμή t4 και t4' οι δύο πυρήνες έχουν ίση ποσότητα DNA, Είναι γενετικά όμοιοι; Δικαιολογείστε την απάντησή σας.



ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ

1. Στα σωματικά κύτταρα των ποντικών υπάρχουν 40 χρωμοσώματα.
  - α) Πόσα χρωμοσώματα δέχεται ένα ποντίκι από τον πατέρα του;
  - β) Πόσα αυτοσώματα (αυτοσωμικά χρωμοσώματα) παρουσιάζονται στον γαμέτη του ποντικιού;
  - γ) Πόσα αυτοσώματα υπάρχουν στα σωματικά κύτταρα ενός θηλυκού;
  - δ) Πόσα φυλετικά χρωμοσώματα υπάρχουν στο ωάριο του ποντικιού;
2. Πόσα συνολικά αλληλόμορφα ενός γονιδίου, όμοια ή διαφορετικά, υπάρχουν σε ένα κύτταρο κατά τη: α) μεσόφαση, β) αρχή της πρόφασης, γ) τέλος της τελόφασης δ) αμέσως μετά την πρόφαση I της μειωτικής διαίρεσης και ε) αμέσως μετά την τελόφαση II της μειωτικής διαίρεσης.
3. Στα ινδικά χοιρίδια το χρώμα του τριχώματος μπορεί να είναι λευκό ή μαύρο. Αν σε διασταύρωση ελέγχου μαύρου θηλυκού ινδικού χοιριδίου παραχθεί τουλάχιστον ένας άσπρος απόγονος, να καθοριστεί:
  - α) ο γονότυπος και ο φαινότυπος του αρσενικού γονέα που έδωσε τον άσπρο απόγονο
  - β) ο γονότυπος του θηλυκού γονέα. (*Stansfield*)
4. Χρησιμοποιώντας από ένα παράδειγμα να δείξετε εάν είναι δυνατόν δύο άτομα με τον ίδιο φαινότυπο να έχουν διαφορετικό γονότυπο. Να εξηγήσετε.
5. Μια γυναίκα ομάδας αίματος Α κατονομάζει στο δικαστήριο έναν άνδρα ομάδας αίματος Β, πατέρα του παιδιού της. Το παιδί ανήκει στην ομάδα αίματος Ο.
  - α) Είναι αυτός ο άνδρας ο πατέρας του παιδιού;
  - β) Αν αυτός ο άνδρας είναι πραγματικά ο πατέρας του παιδιού δώστε τους γονότυπους και των δύο γονέων
  - γ) Αν ήταν αδύνατον ένας άνδρας ομάδας Β να είναι ο πατέρας ενός παιδιού ομάδας Ο, ανεξάρτητα από τον γονότυπο της μητέρας, να καθοριστεί ο γονότυπος του άνδρα.
  - δ) Αν ο άνδρας ανήκε στην ομάδα ΑΒ, θα μπορούσε να είναι πατέρας ενός παιδιού ομάδας Ο; (*Stansfield*)
6. Από την διασταύρωση δύο φυτών πήραμε στην δεύτερη θυγατρική γενιά 91 φυτά με άσπρα λουλούδια και 289 φυτά με κόκκινα. Να βρεθεί το χρώμα των λουλουδιών των φυτών της  $F_1$  γενιάς και των φυτών που διασταυρώθηκαν αρχικά. Ποιοι θα είναι οι γονότυποι των ατόμων της  $F_2$  γενιάς.
7. Από την διασταύρωση φυτών πήραμε 72 απογόνους. Από αυτούς 19 είχαν κόκκινα λουλούδια, 36 ροζ και 17 λευκά λουλούδια. Τι χρώμα είχαν τα λουλούδια των φυτών που διασταυρώθηκαν:
8. Ένα ζευγάρι χωρίς πρόβλημα με την πήξη του αίματος, αποκτά ένα αγόρι που είναι αιμορροφιλικό. Ο άντρας κατηγορεί την γυναίκα του για μοιχεία. Εσείς τι γνώμη έχετε; Τι θα λέγατε εάν το παιδί ήταν κορίτσι;
9. Ένας άνδρας με ομάδα αίματος Α, του οποίου η μητέρα έχει ομάδα αίματος Ο, παντρεύεται με γυναίκα με ομάδα αίματος Β, της οποίας ο πατέρας είχε ομάδα αίματος Ο. Ποιες πιθανότητες να έχει αυτό το ζευγάρι παιδιά με ομάδα αίματος Ο;

10. Γυναίκα ετερόζυγη στη μερική αχρωματοψία στο κόκκινο-πράσινο, έχει άνδρα με κανονική όραση και είναι έγκυος. Ποια η πιθανότητα να γεννήσει κορίτσι με δαλτονισμό και ποια η πιθανότητα να γεννήσει αγόρι με το ίδιο πρόβλημα;
11. Το χρώμα στις γάτες καθορίζεται από δύο ατελώς επικρατή, φυλοσύνδετα γονίδια  $M$  και  $K$  για το μαύρο και το καφέ χρώμα. Να βρείτε την πιθανότητα να δημιουργηθούν αρσενικές γάτες με φαινότυπο μωσαϊκό (στικτές);
12. Ένας άνδρας εμφανίζει κάποιο χαρακτηριστικό ( $a$ ) και παντρεύεται γυναίκα που δεν εμφανίζει αυτό το χαρακτηριστικό. Κάνουν τρία παιδιά που εμφανίζουν τους φαινοτύπους: αγόρι με το χαρακτηριστικό, αγόρι χωρίς και κορίτσι χωρίς. Η κόρη τους παντρεύεται άνδρα που δεν έχει το χαρακτηριστικό ( $a$ ) και γεννά ένα αγόρι με το ( $a$ ) και ένα κορίτσι χωρίς. Ο γιος τους που δεν έχει το ( $a$ ) παντρεύεται γυναίκα που και αυτή δεν το έχει και κάνουν δύο κορίτσια και ένα αγόρι που δεν παρουσιάζουν το χαρακτηριστικό ( $a$ ).  
Με αυτά τα δεδομένα θα μπορούσε το ( $a$ ) να οφείλεται σε :  
α. υπερέχον φυλοσύνδετο γονίδιο;  
β. σε υποτελές φυλοσύνδετο γονίδιο;
13. Στη *Drosophila* το  $N$  είναι θνησιγόνο φυλοσύνδετο γονίδιο. Σε ετερόζυγη κατάσταση στα θηλυκά προκαλεί οδοντωτά φτερά. α) Να υπολογίσετε τις αναμενόμενες φαινοτυπικές αναλογίες ανεξάρτητα από το φύλο στους βιώσιμους απογόνους στην  $F_1$  και  $F_2$  γενιά, όταν διασταυρωθούν κανονικά αρσενικά άτομα με θηλυκά που έχουν οδοντωτά φτερά. β) Ποια είναι η αναλογία αρσενικών / θηλυκά στους βιώσιμους απογόνους στην  $F_1$  και  $F_2$  γενιά; γ) Ποια είναι η αναλογία των ατόμων με οδοντωτά φτερά / προς τα άτομα με κανονικά φτερά στους βιώσιμους απογόνους της  $F_1$  και  $F_2$  γενιάς;
14. Η απουσία των ποδιών στα βοοειδή (ακρωτηριασμένα) οφείλεται στην ομόζυγη κατάσταση ενός υποτελούς θνησιγόνου γονιδίου. Ένας κανονικός ταύρος διασταυρώνεται με μια κανονική αγελάδα και δίνουν ένα ακρωτηριασμένο μοσχάρι, που πεθαίνει με την γέννησή του. Οι ίδιοι γονείς διασταυρώνονται ξανά.  
α) Ποια είναι η πιθανότητα να είναι ακρωτηριασμένο το νέο μοσχάρι;  
β) Ποια είναι η πιθανότητα να αποκτήσουν αυτοί οι γονείς δύο απογόνους που και οι δύο να είναι ακρωτηριασμένοι;  
γ) Οι ταύροι που φέρουν το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για τον ακρωτηριασμό (ετερόζυγοι) διασταυρώνονται με μη φορείς αγελάδες. Τα άτομα της  $F_1$  διασταυρώνονται μεταξύ τους τυχαία για να δώσουν την  $F_2$ . Ποια γονοτυπική αναλογία αναμένεται στα ενήλικα άτομα της  $F_2$ ; (*Stansfield*)
15. Μια κληρονομική ασθένεια οφείλεται στη δράση ενός υπολειπόμενου αυτοσωμικού γονιδίου. Αν δύο γονείς έχουν ένα κορίτσι με την ασθένεια και ένα αγόρι κανονικό να βρεθούν οι γονότυποι των γονέων.
16. Τα κοτόπουλα που έχουν κοντά φτερά και πόδια λέγονται *creepers*. Όταν τα *creepers* διασταυρωθούν με κανονικά άτομα, δίνουν απογόνους *creepers* και κανονικούς με ίση συχνότητα. Όταν διασταυρωθούν μεταξύ τους άτομα *creepers* δίνουν 2 *creepers* προς 1 κανονικό. Διασταυρώσεις ανάμεσα σε κανονικά άτομα

δίνουν μόνο κανονικούς απογόνους. Πώς μπορούν να εξηγηθούν αυτά τα αποτελέσματα; (*Stansfield*)

17. Στην σόγια το χρώμα των φύλλων καθορίζεται από ένα ζευγάρι συνεπικρατών αλληλομόρφων. Ο ομόζυγος ZZ δίνει σκούρο πράσινο χρωματισμό, ο ετερόζυγος ZK δίνει ανοικτό πράσινο και ο άλλος ομόζυγος γονότυπος KK δίνει φύλλα τόσο ανεπαρκή σε χλωροπλάστες που δεν μπορούν να επιβιώσουν. Αν τα φυτά με σκούρο πράσινο χρώμα γονιμοποιηθούν μόνο από φυτά με ανοικτό πράσινο χρωματισμό και οι απόγονοι της F<sub>1</sub> διασταυρωθούν στην τύχη για να δώσουν την F<sub>2</sub>, ποιες φαινοτυπικές και γονοτυπικές αναλογίες αναμένονται στα ώριμα φυτά της F<sub>2</sub>; (*Stansfield*)
18. Στους σκύλους το επικρατές γονίδιο Σ είναι υπεύθυνο για το τραχύ τρίχωμα, ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο του σ για το λείο τρίχωμα. Έχουμε ένα σκύλο με τραχύ τρίχωμα. Πώς μπορούμε να διαπιστώσουμε αν είναι ομόζυγος ή ετερόζυγος ως προς το γονίδιο Σ;
19. Στα μπιζελόφυτα, το αλληλόμορφο για ψηλά φυτά (Ψ) είναι κυρίαρχο σε αυτό για κοντά φυτά (ψ) και το αλληλόμορφο για κίτρινο περισπέρμιο (Κ) είναι κυρίαρχο σε αυτό για πράσινο (κ). Σ 'ένα φυτό που είναι ετερόζυγο και για τα δύο χαρακτηριστικά, ποια πιθανότητα υπάρχει ένας γαμέτης να μεταφέρει: το (Ψ) αλληλόμορφο το (ψ) και (Κ), το (Ψ) και (Κ). Τα γονίδια που ελέγχουν τα δύο γνωρίσματα βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα. Πώς θα πρέπει να εργαστούμε προκειμένου να διαπιστώσουμε τον ακριβή γονότυπο ενός ψηλού φυτού με κίτρινο περισπέρμιο;
20. Στα ινδικά χοιρίδια το αλληλόμορφο για μαύρο χρώμα του τριχώματος επικρατεί του αλληλομόρφου για το λευκό χρώμα. Διασταυρώνουμε ινδικά χοιρίδια και προκύπτουν μαύρα και άσπρα άτομα. Ποιος ήταν ο γονότυπος των γονέων τους; (1963)
21. Από τα 10 αβγά μιας κότας βγήκαν 5 κλωσσόπουλα μαύρα και 5 ασπρόμαυρα (μωσαϊκά). Η κότα ζευγάρωσε με έναν πετεινό. Ποια σχέση έχουν τα αλληλόμορφα που καθορίζουν το χρώμα του πτερώματος; Ποιος είναι ο γονότυπος της κότας και ποιος του πετεινού αν δεχθούμε ότι το χρώμα του πτερώματος είναι μονογονιαδιακός, αυτοσωμικός χαρακτήρας;
22. Γιατί κατά τη γνώμη σας η εμφάνιση ενός νέου θνησιγόνου γονιδίου στο χρωμόσωμα Χ των άωρων γεννητικών κυττάρων ενός άνδρα δεν έχει ως αποτέλεσμα το θάνατο των παιδιών του;
23. Μία κυρία κατηγορείται από τον άνδρα της για μοιχεία επειδή γέννησε εξαδάκτυλο παιδί. Τόσο ο σύζυγος όσο και η ίδια έχουν κανονικό αριθμό δακτύλων. Η κυρία, για να αποδείξει την αθωότητά της, επικαλείται το γεγονός ότι και η μητέρα της ήταν εξαδάκτυλη. Ποια είναι η γνώμη σας, δεδομένου ότι η εξαδάκτυλία ακολουθεί τον επικρατή, αυτοσωμικό τύπο κληρονομικότητας;
24. Υποθέστε ότι ένας πατέρας Α ομάδας αίματος και μια μητέρα Β ομάδας αποκτούν ένα παιδί Ο ομάδας. Ποιοι θα είναι οι πιθανοί φαινότυποι των αδελφών αυτού του παιδιού για την ομάδα αίματος;

25. Ο δαλτονισμός (μερική αχρωματοψία στο κόκκινο-πράσινο) οφείλεται σε υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο. Μια κανονική γυναίκα της οποίας ο πατέρας είχε δαλτονισμό, παντρεύτηκε δαλτονικό άντρα. α) Ποιοι είναι οι πιθανοί γονότυποι της μητέρας του άντρα της; β) Ποια είναι η πιθανότητα το πρώτο τους παιδί να είναι αγόρι με δαλτονισμό; γ) Τι ποσοστό από τα κορίτσια που θα προέλθουν από αυτούς τους γονείς αναμένετε να εμφανίζουν δαλτονισμό; δ) Ποιο ποσοστό των παιδιών τους αναμένετε να είναι κανονικά;
26. Στον άνθρωπο η έλλειψη μελανίνης, που λέγεται αλφισμός, οφείλεται σε ένα αυτοσωμικό γονίδιο α, ενώ ο κανονικός χρωματισμός σε ένα επικρατές αλληλόμορφο Α. Είναι δυνατόν από δύο κανονικούς γονείς να γεννηθεί αλφικό παιδί;
27. Ένας αλφικός άνδρας παντρεύτηκε μία φυσιολογική γυναίκα. Η μητέρα της γυναίκας αυτής ήταν αλφική και ο πατέρας της φυσιολογικός. Τα παιδιά του ζευγαριού αυτού θα εμφανίζουν αλφισμό ή όχι; ( Το γονίδιο του αλφισμού είναι αυτοσωμικό, υπολειπόμενο)
28. Το χρώμα και το σχήμα των σπερμάτων στο μωσχομπίζελο ελέγχονται από δύο ζευγάρια γονιδίων που βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα. Τα επικρατή γονίδια Κ και Σ συμβολίζουν το κίτρινο χρώμα και το λείο σπέρμα ενώ τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα τους κ και σ το πράσινο χρώμα και το ρυτιδωμένο σπέρμα αντίστοιχα. Ποιοι θα είναι οι γονότυποι και οι φαινότυποι των ατόμων της F2 γενιάς, από τη διασταύρωση δύο ατόμων με γονότυπους ΚΚσσ και κκΣΣ;
29. Στα ραπανάκια το γονίδιο Ε ελέγχει το επίμηκες σχήμα ενώ το Σ το στρογγυλό. Επίσης το γονίδιο Κ ρυθμίζει το κόκκινο χρώμα ενώ το αλληλόμορφό του Λ το λευκό χρώμα. Διασταυρώνουμε ραπανάκια με στρογγυλό σχήμα και κόκκινο χρώμα (ομόζυγα και για τα δύο γονίδια) με μια άλλη ποικιλία με επίμηκες σχήμα και άσπρο χρώμα. Στην F1 όλοι οι απόγονοι έχουν ωοειδές σχήμα και μοβ χρώμα. Ποια θα είναι η φαινοτυπική αναλογία των ατόμων της F2 γενιάς; (*Stansfield*).
30. Να υπολογίσετε την πιθανότητα που έχει μία ελληνίδα, ετερόζυγη για την β-θαλασσαιμία, να γεννήσει παιδί που να πάσχει από μεσογειακή αναιμία (νόσο του Cooley), όταν ο άνδρας της είναι υγιής και γνωρίζοντας ότι η συχνότητα των φορέων της νόσου στην Ελλάδα είναι 1:14;
31. Αν ένα φυτό με γονότυπο Αα αυτογονιμοποιηθεί και παράγει 80 σπόρους, πόσοι από αυτούς θα πρέπει να δώσουν φυτά που θα έχουν τον ίδιο γονότυπο με τον γονέα τους;
32. Πώς επηρεάζεται η φαινοτυπική αναλογία 9/3/3/1 :  
Α) Στην περίπτωση που τα γονίδια που καθορίζουν δύο γνωρίσματα βρίσκονται στο ίδιο ζευγάρι ομόλογων χρωμοσωμάτων;  
Β) Στην περίπτωση που τα αλληλόμορφα που καθορίζουν το ένα από τα δύο γνωρίσματα έχουν σχέση συνεπικράτειας;  
Γ) Στην περίπτωση που τα ένα από τα δύο γνωρίσματα είναι φυλοσύνδετο;
33. Ποιες προϋποθέσεις απαιτούνται για να εκδηλωθεί ένα γνώρισμα που ελέγχεται από υποτελές φυλοσύνδετο γονίδιο;
34. Ένα αγόρι ως προς τα χαρακτηριστικά που ελέγχονται από φυλοσύνδετα γονίδια θα μοιάζει περισσότερο στη μητέρα ή τον πατέρα του; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.



35. Διασταυρώνεται αγελάδα που έχει μεγάλα κέρατα (υπολειπόμενο αυτοσωμικό γονίδιο) και κόκκινο χρώμα σώματος με ένα ταύρο ομόζυγο για τα μικρά κέρατα και άσπρο χρώμα σώματος. Τα αλληλόμορφα που καθορίζουν το χρώμα έχουν σχέση συνεπικράτειας. Τα γονίδια που ελέγχουν τα δύο γνωρίσματα βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Να υπολογίσετε την φαινοτυπική αναλογία των απογόνων τους.
36. Δύο γειτόνισσες σε ένα χωρίο, αλληλομηνύθηκαν. Η πρώτη, που έχει μόνο μαύρα πουλερικά στο κοτέτσι της, ισχυρίζεται ότι η γειτόνισσα της κλέβει αυγά και στηρίζει την κατηγορία στο γεγονός ότι ενώ η γειτόνισσα έχει μόνο άσπρες κότες, κυκλοφορούν στην αυλή της μαύρα κοτόπουλα. Η άλλη αρνείται την κατηγορία και δικαιολογεί την εμφάνιση των μαύρων κοτόπουλων στις επισκέψεις του μαύρου κόκορα της πρώτης στην δική της αυλή. Τα γονίδια που ελέγχουν το χρώμα είναι αυτοσωμικά και συνεπικρατή. Ποια από τις δύο έχει δίκιο;
37. Το χρώμα του τριχώματος στις αρσενικές γάτες μπορεί να είναι μαύρο ή κίτρινο. Στις θηλυκές γάτες μπορεί να είναι μαύρο, ταρταρούγα ή κίτρινο. α) Αν αυτά τα χρώματα καθορίζονται από τα αλληλόμορφα ενός γονιδίου, πώς μπορούν να εξηγηθούν τα αποτελέσματα; β) Να καθοριστούν με κατάλληλα σύμβολα οι φαινότυποι που αναμένονται από την διασταύρωση θηλυκό κίτρινο Χ μαύρο αρσενικό. γ) Να γίνει το ίδιο για την αντίστροφη διασταύρωση του β)μέρους. δ)Τι άτομα θα πρέπει να διασταυρώσουμε για να πάρουμε τα μισά από τα θηλυκά με χρώμα ταρταρούγας και τα άλλα μισά μαύρα, ενώ από τα αρσενικά τα μισά κίτρινα και τα μισά μαύρα.
38. Η φαινυλθειοκαρβαμίδη (PTC),είναι μια πικρή ουσία που μπορούν να την γευθούν μόνο όσοι έχουν το υπερέχον αλληλόμορφο για την γεύση της. Αυτοί που είναι ομόζυγοι για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο δεν είναι "δοκιμαστές" (δεν αντιλαμβάνονται την γεύση). Όταν ένας μη δοκιμαστής και ένας δοκιμαστής έχουν κάποιο αριθμό παιδιών, ποιο ποσοστό των παιδιών τους δεν θα είναι δοκιμαστές; Εάν ο δοκιμαστής ήταν ομόζυγο άτομο, ποιο ποσοστό των παιδιών αναμένετε να μην είναι δοκιμαστές; Ένα ζευγάρι από δοκιμαστή και μη δοκιμαστή έχουν 4 παιδιά, που όλα είναι δοκιμαστές. Ποιοι είναι οι γονότυποι των γονέων; Ποιοι θα είναι οι γονότυποι των τεσσάρων παιδιών;
39. Μια κληρονομική ανωμαλία στον άνθρωπο, η παιδική αμαυρωτική ιδιωτία, οφείλεται στο υποτελές γονίδιο α. Άτομα ομόζυγα για το α πεθαίνουν στα πρώτα χρόνια της ζωής τους, ενώ αυτά που φέρουν το αλληλόμορφο Α εμφανίζουν κανονικό φαινότυπο. Στον άνθρωπο μια μορφή βραχυφαλαγγίας οφείλεται στον ετερόζυγο γονότυπο Ββ. Ομόζυγα άτομα ββ δεν επιζούν ενώ άτομα με γονότυπο ΒΒ έχουν κανονικά δάκτυλα. Ποιο ποσοστό παιδιών, ηλικίας πάνω από 15 ετών, περιμένετε να εμφανίζουν βραχυφαλαγγία όταν και οι δυο γονείς τους ήταν ετερόζυγοι για την παιδική αμαυρωτική ιδιωτία και είχαν βραχυφαλαγγία; (Θεωρούμε ότι τα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα).
40. Στη *Drosophila* το Ν είναι θνησιγόνο, φυλοσύνδετο γονίδιο. Σε ετερόζυγη κατάσταση στα θηλυκά προκαλεί οδοντωτά φτερά. α) Να υπολογίσετε τις αναμενόμενες φαινοτυπικές αναλογίες ανεξάρτητα από το φύλο στους βιώσιμους απογόνους στην  $F_1$  και  $F_2$  γενιά, όταν διασταυρωθούν κανονικά αρσενικά άτομα με θηλυκά που έχουν οδοντωτά φτερά. β) Ποια είναι η αναλογία αρσενικών / θηλυκά στους βιώσιμους

- απογόνους στην  $F_1$  και  $F_2$  γενιά; γ) Ποια είναι η αναλογία των ατόμων με οδοντωτά φτερά / προς τα άτομα με κανονικά φτερά στους βιώσιμους απογόνους της  $F_1$  και  $F_2$  γενιάς;
41. Σε μια κλινική γεννήθηκαν σχεδόν ταυτόχρονα 4 παιδιά και η νοσοκόμα στη βιασύνη της ξέχασε να τους βάλει βραχιόλι με τα στοιχεία τους. Έτσι δεν ήξεραν ποιοι ήταν οι γονείς κάθε παιδιού. Γνωρίζοντας ότι τα παιδιά ήταν ομάδων Α,Β,ΑΒ και Ο και ότι στο πρώτο ζευγάρι ο άνδρας ήταν ομάδας Α και η γυναίκα του Ο, στο δεύτερο ζευγάρι και δυο ομάδας Ο, στο τρίτο ζευγάρι ο άνδρας Α και η γυναίκα Β και στο τέταρτο και οι δύο ομάδας Β, μπορείτε να δώσετε κάθε παιδί στους γονείς του;
  42. Ο κυμισμός είναι ασθένεια που οφείλεται σε υποτελές φυλοσύνδετο γονίδιο κ. Ποια η πιθανότητα μια γυναίκα χωρίς καμία φαινομενικά ανωμαλία που ο πατέρας της είχε δαλτονισμό και η μητέρα της κυμισμό, να δώσει θηλυκά και αρσενικά άτομα φυσιολογικά εάν παντρευτεί άνδρα με φυσιολογικό φαινότυπο και για τις δύο ιδιότητες; Πόσα από αυτά θα είναι φορείς κάποιου από τα γονίδια τα υπεύθυνα για δαλτονισμό ή κυμισμό;
  43. Εάν το είδος του φτερώματος της κότας είναι φυλοσύνδετο γνώρισμα και το αλληλόμορφο Δ δίνει φτέρωμα με ραβδώσεις ενώ το υποτελές αλληλόμορφο του δ δίνει ομοιόμορφο φτέρωμα, τι είδους πετεινούς και τι είδους κότες θα πρέπει να διασταυρώσει ένας πτηνοτρόφος προκειμένου να μπορεί εύκολα να διακρίνει τα θηλυκά από τα αρσενικά κοτόπουλα από το χρώμα τους; Δικαιολογήστε την απάντησή σας και δώστε σχηματικά τις αντίστοιχες διασταυρώσεις. ( Στις κότες το είναι το θηλυκό άτομο ΧΥ και το αρσενικό ΧΧ)
  44. Στις κότες το θνησιγόνο φυλοσύνδετο γονίδιο α δίνει σε ομόζυγη κατάσταση νεκρά κοτόπουλα ενώ σε ετερόζυγη κατάσταση κοτόπουλα χωρίς φτερά στο λαιμό. Ποιος θα είναι ο γονότυπος και ο φαινότυπος των απογόνων ενός πετεινού με γυμνό λαιμό και μιας κότας με κανονική κατανομή φτερώματος; ( Στις κότες το είναι το θηλυκό άτομο ΧΥ και το αρσενικό ΧΧ)
  45. Το φυτό καλαμπόκι (*Zea mays*) έχει διπλοειδή αριθμό χρωμοσωμάτων 20. Πόσα ινίδια χρωματίνης υπάρχουν στο τέλος της μεσόφασης; Πόσα μόρια DNA έχει ένας κόκκος γύρης;
  46. Η μυϊκή δυστροφία Duchenne οφείλεται σε φυλοσύνδετο θνησιγόνο γονίδιο που προκαλεί τον πρόωπο θάνατο (πριν τα 20 χρόνια). Ποια πιθανότητα έχει ένας γιος γυναίκας που είναι φορέας της ασθένειας να εμφανίσει μυϊκή δυστροφία;
  47. Μία άχρωμη ουσία δημιουργεί, με τη διαδοχική δράση δύο γονιδιακών προϊόντων Α και Β, μία ιώδη χρωστική.



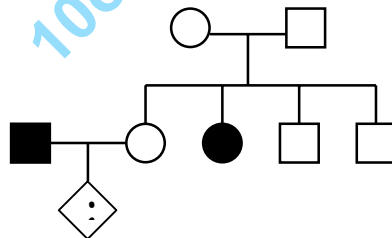
Δεδομένου ότι το Α συντίθεται από το γονίδιο Α ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο του α δεν συνθέτει το Α και ότι το γονίδιο Β συνθέτει τον παράγοντα Β ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο του δεν τον συνθέτει, να προσδιορίσετε τον φαινότυπο των λουλουδιών ενός φυτού που έχει γονότυπο: ΑΑΒΒ, ααββ, Ααββ.

Τι χρώμα θα έχουν τα λουλούδια ενός φυτού που δεν μπορεί να πραγματοποιήσει τη δεύτερη αντίδραση;

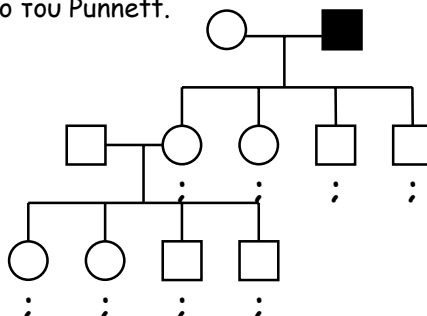
Εάν διασταυρωθούν δύο φυτά με γονότυπο  $AaBb$  και  $aaBB$  τι χρώμα λουλούδια θα έχουν οι απόγονοί τους.

Τα γονίδια που ελέγχουν την σύνθεση του παράγοντα  $A$  βρίσκονται σε διαφορετικό χρωμόσωμα από τα γονίδια που ελέγχουν την σύνθεση του παράγοντα  $B$ .

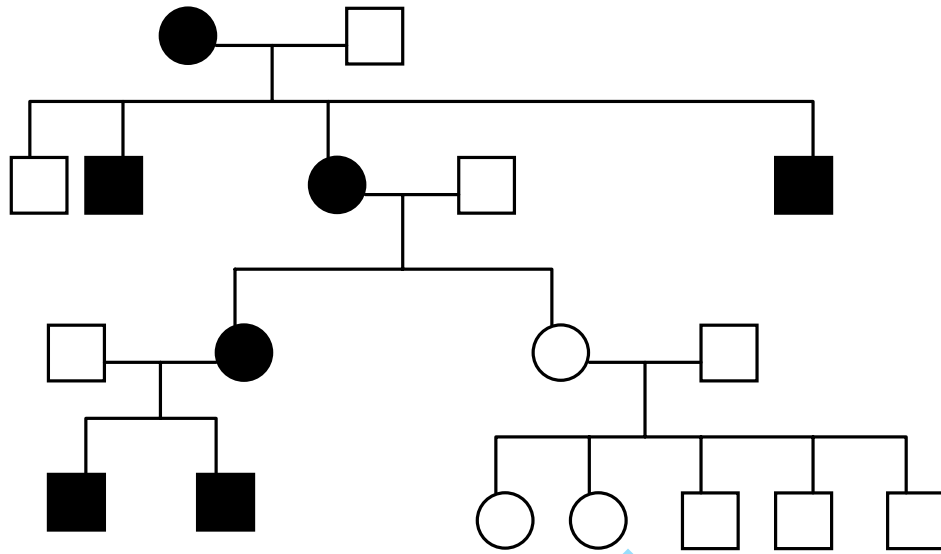
48. Γνωρίζοντας ότι το 6% των ανδρών στην Ελλάδα πάσχει από δαλτονισμό μπορείτε να υπολογίσετε το ποσοστό των Ελληνίδων που πάσχουν από δαλτονισμό. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
49. Η κυστική ίνωση οφείλεται σε υπολειπόμενο αυτοσωμικό, θνησιγόνο γονίδιο. Εάν η συχνότητα των φορέων του αλληλόμορφου που είναι υπεύθυνο γι αυτήν είναι  $a$  να υπολογίσετε την πιθανότητα που έχουν δύο φορείς να γεννήσουν παιδί που πάσχει από κυστική ίνωση.
50. Το άλογο Palomino είναι ένα υβρίδιο και παρουσιάζει ένα χρυσαφένιο χρώμα που είναι πιο ανοικτό στη χαιτή και στην ουρά. Ένα ζευγάρι από συνεπικρατή αλληλόμορφα ( $D1$  και  $D2$ ) είναι υπεύθυνο για την κληρονομία των χρωμάτων του τριχώματος. Οι ομόζυγοι γονότυποι για το αλληλόμορφο  $D1$  δίνουν καστανό χρωματισμό (κοκκινωπό), οι ετερόζυγοι γονότυποι δίνουν χρωματισμό Palomino και οι ομόζυγοι γονότυποι για το αλληλόμορφο  $D2$  δίνουν σχεδόν άσπρο χρωματισμό που λέγεται cremello. Από διασταυρώσεις ανάμεσα σε άλογα Palomino, να καθοριστεί ανάμεσα στους απογόνους η αναλογία Palomino: μη Palomino. Σε τι ποσοστό οι απόγονοι του πρώτου ερωτήματος που δεν είναι Palomino θα είναι ομόζυγοι; Ποιο είδος διασταύρωσης θα δώσει μόνο άλογα Palomino;
51. Στο γενεαλογικό δένδρο που ακολουθεί μελετάται η κληρονομικότητα του αλφισμού. Ποια πιθανότητα υπάρχει να γεννηθεί παιδί με αλφισμό από τον γάμο των  $II3$  και  $II4$ ;



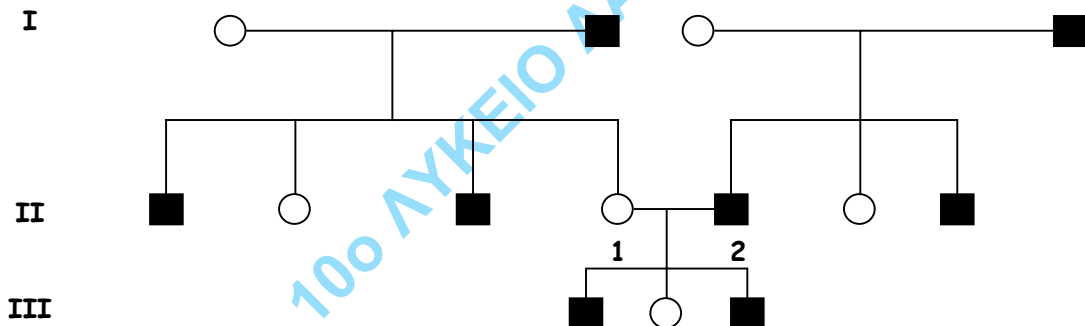
52. Συμπληρώστε το γενεαλογικό δέντρο που ακολουθεί με τα αποτελέσματα που θα περιμένατε, εάν το γνώρισμα είναι επικρατές φυλοσύνδετο. Υποθέστε ότι το γνώρισμα που περιγράφεται είναι πολύ σπάνιο και επομένως θεωρείστε ότι κανένα από τα άτομα που προέρχονται από άλλη οικογένεια δεν το παρουσιάζουν. Επίσης υποθέστε ότι οι απόγονοι δημιουργούνται σύμφωνα με τις αναλογίες που αναμένονται κάθε φορά από το τετράγωνο του Punnett.



53. Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο αφορά μια πολύ σπάνια και σοβαρή αρρώστια του κολλαγόνου. Να βρείτε τον πιθανό τρόπο κληρονόμησης του γονιδίου που την προκαλεί.



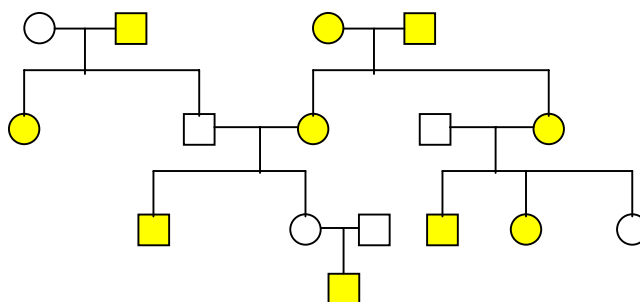
54. Μπορεί το γνώρισμα που εμφανίζουν τα μαυρισμένα άτομα, στο γενεαλογικό δέντρο που ακολουθεί, να οφείλεται σε υπολειπόμενο, φυλοσύνδετο γονίδιο; Μπορείτε να προσδιορίσετε τον γονότυπο των III1 και III2;



55. Στο γενεαλογικό δέντρο που ακολουθεί τα μαυρισμένα σύμβολα παρουσιάζουν τα άτομα που εμφανίζουν κάποιο χαρακτηριστικό. Θα μπορούσε το γονίδιο που ελέγχει το χαρακτηριστικό αυτό να είναι:

- Επικρατές αυτοσωμικό;
- Υπολειπόμενο αυτοσωμικό;
- Επικρατές φυλοσύνδετο;
- Υπολειπόμενο φυλοσύνδετο;

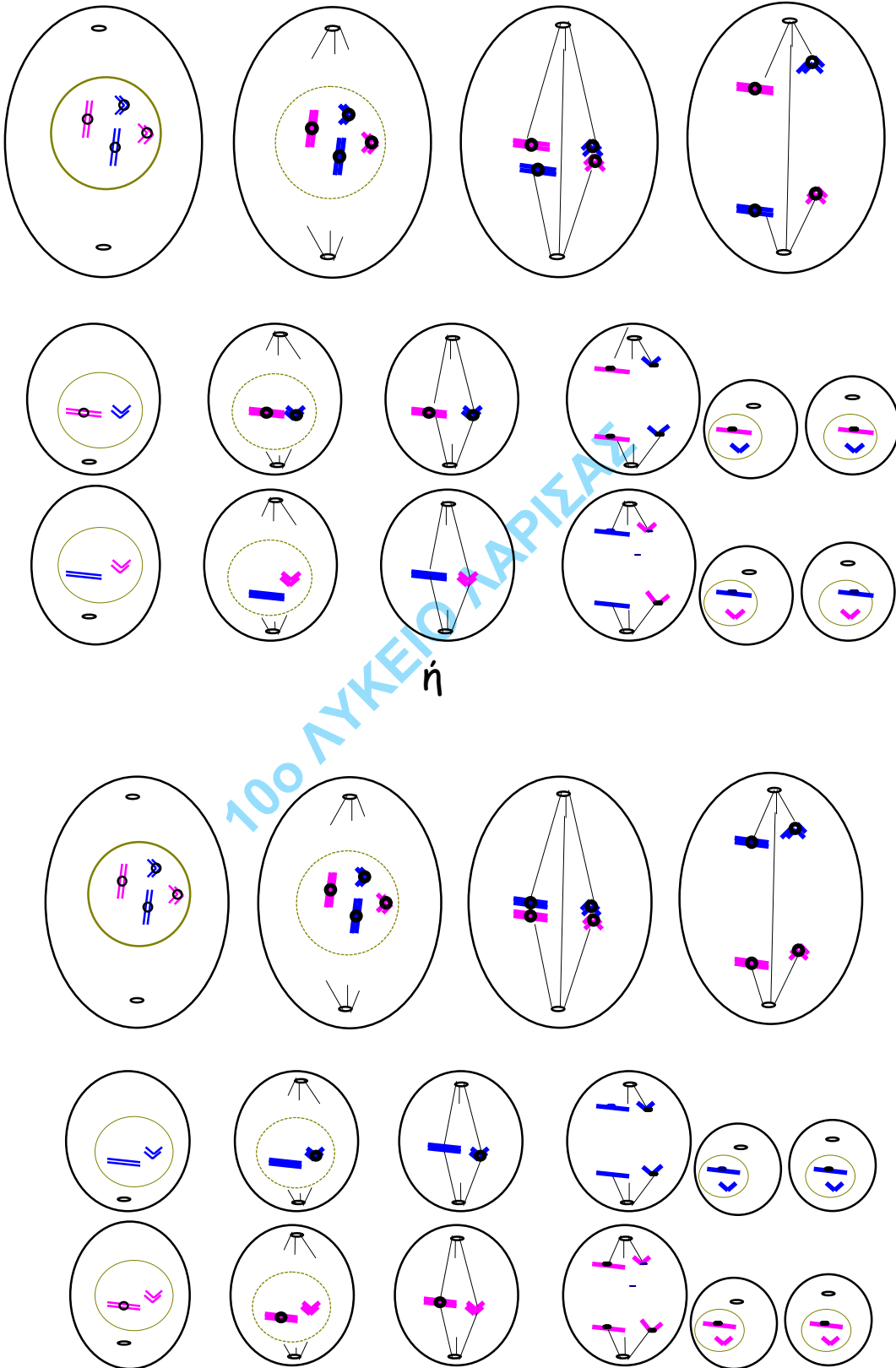
3



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

### Μενδελική κληρονομικότητα

56. Στη σχηματική απεικόνιση που ακολουθεί σημειώστε σε δύο ζευγάρια ομόλογων χρωμοσωμάτων τα δύο ζευγάρια αλληλόμορφων γονιδίων A, a και B, b, τα οποία ελέγχουν διαφορετικά γνωρίσματα. Πώς κατανομονται τα αλληλόμορφα αυτά στους γαμέτες; Πόσοι διαφορετικοί γαμέτες (για τα γνωρίσματα αυτά) παράγονται;



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Ο διαχωρισμός των αλληλομόρφων γονιδίων γίνεται κατά τη διάρκεια της μείωσης όταν:
  - a. διαχωρίζονται οι αδελφές χρωματίδες
  - b. διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα
  - c. διπλασιάζεται το γενετικό υλικό
  - d. "σπάει" το κεντρομερίδιο
2. Η φαινοτυπική αναλογία στους απογόνους της F2 γενιάς, σε μία διασταύρωση μονοϋβριδισμού είναι πάντα 3:1, εάν τα άτομα που αρχικά διασταυρώνονται είναι ομόζυγα και διαφέρουν ως προς μία ιδιότητα.
  - a. Σωστό
  - b. Λάθος
3. Η φαινοτυπική αναλογία 3:1 στους απογόνους της F2 γενιάς εμφανίζονται όταν:
  - a. τα άτομα της P γενιάς είναι ομόζυγα
  - b. τα άτομα της P γενιάς διαφέρουν ως προς μία ιδιότητα
  - c. τα αλληλόμορφα γονίδια που καθορίζουν τη συγκεκριμένη ιδιότητα έχουν σχέση επικράτειας-υποτέλειας
  - d. όλα όσα αναφέρονται
4. Η ανεξάρτητη μεταβίβαση των γονιδίων προκύπτει από την τυχαία διάταξη:
  - a. των ζευγών των ομόλογων χρωμοσωμάτων κατά τη διάρκεια της μετάφασης I
  - b. των ζευγών των χρωμοσωμάτων κατά τη διάρκεια της μετάφασης II
  - c. των χρωμοσωμάτων κατά τη διάρκεια της μετάφασης II
  - d. των αλληλομόρφων στα ομόλογα χρωμοσώματα.
5. Ένα άτομο που φέρει τα αλληλόμορφα A, a για ένα γνώρισμα και τα αλληλόμορφα B, b για κάποιο άλλο γνώρισμα, έχει ίσες πιθανότητες να δημιουργήσει κάποιο από τα ακόλουθα είδη γαμετικών συνδυασμών: AB, Ab, aB, ab.
  - a. ανεξάρτητα από τη θέση των αλληλομόρφων στα χρωμοσώματα
  - b. μόνο αν τα αλληλόμορφα έχουν σχέση επικράτειας-υποτέλειας
  - c. μόνο αν τα αλληλόμορφα έχουν σχέση ατελούς επικράτειας
  - d. μόνο αν τα αλληλόμορφα βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων
6. Ένα άτομο χαρακτηρίζεται ως ομόζυγο επικρατές όταν για μία συγκεκριμένη ιδιότητα έχει:
  - a. ένα επικρατές και ένα υπολειπόμενο αλληλόμορφο
  - b. δύο υπολειπόμενα αλληλόμορφα
  - c. δύο συνεπικρατή αλληλόμορφα
  - d. δύο επικρατή αλληλόμορφα
7. Η φαινοτυπική αναλογία 3:1 αναμένεται στους απογόνους μίας διασταύρωσης μεταξύ ατόμων ετερόζυγων για ένα χαρακτηριστικό όταν:
  - a. Όταν τα αλληλόμορφα διαχωρίζονται κατά τη διάρκεια της μείωσης
  - b. Όταν τα αλληλόμορφα έχουν σχέση επικράτειας υποτέλειας
  - c. Όταν κάθε αλληλόμορφο έχει δύο μεταλλάξεις
  - d. Όταν τα αλληλόμορφα είναι όμοια

8. Ένας από τους λόγους που τα πειράματα του Μέντελ ήταν επιτυχή ήταν ότι:
- περιέγραψε τον τρόπο κληρονομικής δύο γονιδίων
  - μελέτησε ταυτόχρονα πολλές ιδιότητες του μωσχομπίζελου
  - χρησιμοποίησε αμιγή στελέχη μωσχομπίζελου για την ιδιότητα που μελετούσε
  - περιέγραψε τον τρόπο κληρονομικής ενός γονιδίου
9. Στα ομόλογα χρωμοσώματα, αλληλόμορφα λέγονται τα γονίδια που:
- καλύπτουν την έκφραση άλλων γονιδίων
  - βρίσκονται στην ίδια θέση και ελέγχουν διαφορετική ιδιότητα
  - βρίσκονται στην ίδια θέση και ελέγχουν την ίδια ιδιότητα
  - προκαλούν πρόωρο θάνατο
10. Στα ομόλογα χρωμοσώματα, αλληλόμορφα λέγονται τα γονίδια που:
- καλύπτουν την έκφραση άλλων γονιδίων
  - βρίσκονται στην ίδια θέση και ελέγχουν διαφορετική ιδιότητα
  - βρίσκονται στην ίδια θέση και ελέγχουν την ίδια ιδιότητα
  - προκαλούν πρόωρο θάνατο
11. Ο Μέντελ επέλεξε για τα πειράματά του το μωσχομπίζελο και συνεπώς οι νόμοι που πρότεινε ισχύουν μόνο για τους φυτικούς οργανισμούς.
- Λάθος
  - Σωστό
12. Όταν δύο αλληλόμορφα γονίδια εκφράζονται στον φαινότυπο των ετερόζυγων ατόμων ονομάζονται:
- επικρατή
  - πολλαπλά αλληλόμορφα
  - συνεπικρατή
  - ατελώς επικρατή
13. Η μερική αχρωματοψία στο πράσινο είναι μία ασθένεια που ελέγχεται από:
- ατελώς επικρατή γονίδια
  - υπολειπόμενα φυλοσύνδετα γονίδια
  - δύο αλληλόμορφα γονίδια
  - πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια
14. Η β-θαλασσαιμία είναι μία ασθένεια που ελέγχεται από:
- υπολειπόμενα φυλοσύνδετα γονίδια
  - πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια
  - δύο αλληλόμορφα γονίδια
  - ατελώς επικρατή γονίδια
15. Τα γονίδια που βρίσκονται στο X χρωμόσωμα και δεν έχουν αλληλόμορφο στο Y ονομάζονται:
- θνησιγόνα
  - φυλοσύνδετα
  - υπολειπόμενα
  - φυλετικά
16. Η αιμορροφιλία και η αχρωματοψία είναι ασθένειες οι οποίες εμφανίζονται:

- a. συχνότερα στα αρσενικά άτομα  
 b. μόνο στα θηλυκά άτομα  
 c. σε όλους τους απογόνους ανεξαρτήτως φύλου  
 d. μόνο στα αρσενικά άτομα
17. Κατά τη διασταύρωση ελέγχου ένα άτομο άγνωστου γονότυπου διασταυρώνεται με ένα άτομο:
- a. ομόζυγο στο επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο  
 b. ετερόζυγο για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο  
 c. ετερόζυγο για το επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο  
 d. ομόζυγο για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο
18. Στα μωσχομπίζελα, το λείο σχήμα σπόρων (Σ) είναι επικρατές του ρυτιδωμένου(σ). Σε μια διασταύρωση δύο φυτών που ήταν ετερόζυγα για το σχήμα του σπόρου, ποιο ποσοστό των απογόνων θα πρέπει να εμφανίζει λείους σπόρους;
- a. 0%  
 b. 25%  
 c. 75%  
 d. 100%
19. Η φαινοτυπική αναλογία 3:1 αναμένεται στους απογόνους μίας διασταύρωσης μεταξύ ατόμων ετερόζυγων για ένα χαρακτηριστικό όταν:
- a. Όταν τα αλληλόμορφα διαχωρίζονται κατά τη διάρκεια της μείωσης  
 b. Όταν κάθε αλληλόμορφο έχει δύο μεταλλάξεις  
 c. Όταν τα αλληλόμορφα είναι όμοια  
 d. Όταν τα αλληλόμορφα έχουν σχέση επικράτειας υποτέλειας
20. Όταν διασταυρώνονται αμιγή μπιζελόφυτα με μεγάλο ύψος και μπιζελόφυτα αμιγή με μικρό ύψος, όλα τα φυτά της \_\_\_\_\_, και τα 3/4 των φυτών της \_\_\_\_\_ έχουν μεγάλο ύψος. Επομένως το γονίδιο που καθορίζει το μεγάλο ύψος είναι επικρατές.
- a. F1, F2  
 b. G1, G2  
 c. P, F2  
 d. F2, P
21. Για να προσδιορίσουμε αν ο γονότυπος των μωσχομπίζελων με κίτρινο χρώμα σπόρου είναι ομόζυγος (ΛΛ) ή ετερόζυγος (Λλ), θα κάνουμε διασταύρωση ελέγχου με φυτά που έχουν γονότυπο Λ
- a. Λ  
 b. ΛΛ  
 c. Λλ  
 d. λλ
22. Η γενετική πληροφορία που βρίσκεται κωδικοποιημένη σε δύο ομόλογα χρωμοσώματα:
- a. είναι πανομοιότυπη, αφού αυτά προέρχονται από τον διπλασιασμό του DNA  
 b. είναι πάντα διαφορετική γιατί το ένα έχει μητρική και το άλλο πατρική προέλευση  
 c. αν και ελέγχει τις ίδιες ιδιότητες, δεν τις ελέγχει αναγκαστικά με τον ίδιο τρόπο  
 d. είναι διαφοροποιημένη γιατί τα δύο χρωμοσώματα ελέγχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

### Μενδελική κληρονομικότητα

23. Ποιος από τους παππούδες-γιαγιάδες ενός άνδρα θα μπορούσε να είναι αυτός που του μεταβίβασε τα γονίδια που βρίσκονται στο Y χρωμόσωμά του;
- a. Η μητέρα του πατέρα του
  - b. Ο πατέρας της μητέρας του
  - c. Ο πατέρας του πατέρα του
  - d. Η μητέρα της μητέρας του.
24. Ποιος από τους προγόνους μιας γυναίκας δεν θα μπορούσε να είναι αυτός που της μεταβίβασε τα γονίδια που βρίσκονται στα φυλετικά της χρωμοσώματα;
- a. Ο πατέρας της μητέρας της
  - b. Η μητέρα του πατέρα της
  - c. Η μητέρα της μητέρας της
  - d. Ο πατέρας του πατέρα της

100 ΛΥΚΕΙΟ ΛΑΡΙΣΑΣ

ΝΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΕΤΕ ΤΑ ΚΕΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΛΕΞΗ.

Ο Μέντελ για τα πειράματά του επέλεξε το φυτό (1)\_\_\_\_\_. Τα αμιγή φυτά που αρχικά διασταύρωνε μεταξύ τους ο Μέντελ αποτελούν την (2)\_\_\_\_\_ (3)\_\_\_\_\_ και διέφεραν μεταξύ τους ως προς μία ιδιότητα. Οι απόγονοί τους ήταν η (4)\_\_\_\_\_ (5)\_\_\_\_\_ γενιά, όλα τα άτομα της οποίας ήταν (6)\_\_\_\_\_.

Τα γονίδια που βρίσκονται στην ίδια θέση στα ομόλογα χρωμοσώματα και ελέγχουν την ίδια ιδιότητα ονομάζονται (7)\_\_\_\_\_. Ένα άτομο που έχει ίδια αλληλόμορφα για μία συγκεκριμένη ιδιότητα είναι (8)\_\_\_\_\_ για τη συγκεκριμένη ιδιότητα, ενώ αυτό που έχει δύο διαφορετικά αλληλόμορφα είναι (9)\_\_\_\_\_. Το αλληλόμορφο που όταν συνυπάρχει με κάποιο άλλο καλύπτει την έκφραση του άλλου αλληλομόρφου ονομάζεται (10)\_\_\_\_\_ ενώ αυτό του οποίου η έκφραση καλύπτεται ονομάζεται (11)\_\_\_\_\_.

Ο (12)\_\_\_\_\_ περιγράφει το είδος των αλληλομόρφων ενός οργανισμού, δηλώνει δηλαδή την γενετική του σύσταση, ενώ ο (13)\_\_\_\_\_ αφορά την περιγραφή των χαρακτήρων όπως αυτοί διαμορφώνονται από την αλληλεπίδραση του γονότυπου με το (14)\_\_\_\_\_.

Για να εξακριβώσουμε τον (15)\_\_\_\_\_ ενός ατόμου που εμφανίζει ένα επικρατές χαρακτηριστικό χρησιμοποιούμε τη (16)\_\_\_\_\_ (17)\_\_\_\_\_ διασταυρώνουμε δηλαδή το άτομο του οποίου θέλουμε να προσδιορίσουμε τον γονότυπο με άλλο που εμφανίζει το αντίστοιχο (18)\_\_\_\_\_ χαρακτηριστικό.

Το τετράγωνο του (19)\_\_\_\_\_ αποτελεί διάγραμμα των γαμετών και του τρόπου συνδυασμού τους σε μία διασταύρωση. Οι διασταυρώσεις κατά τις οποίες μελετάται ο τρόπος κληρονομής ενός χαρακτήρα ονομάζονται διασταυρώσεις (20)\_\_\_\_\_.

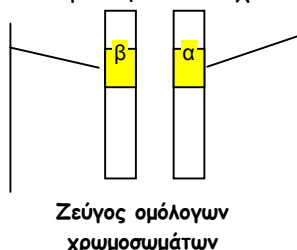
## ΩΡΟΛΟΓΙΑ

- **Ομόλογα χρωμοσώματα:**

Ζευγάρι χρωμοσωμάτων που έχουν το ίδιο σχήμα και μέγεθος και περιέχουν την ίδια σειρά γονιδιακών θέσεων. Στις αντίστοιχες γονιδιακές θέσεις των ομόλογων χρωμοσωμάτων βρίσκονται αλληλόμορφα που ελέγχουν την ίδια ιδιότητα με διαφορετικό ενδεχομένως τρόπο.

\* Τα φυλετικά χρωμοσώματα X, Y είναι ομόλογα αλλά όχι σε όλο το μήκος τους.

**Γονιδιακή Θέση** που καθορίζει το χρώμα των ανθέων στο μοσχομπίζελο



**Γονιδιακή Θέση** που καθορίζει το χρώμα των ανθέων στο μοσχομπίζελο  
Τα αλληλόμορφα γονίδια (α) και (β) που βρίσκονται στην ίδια γονιδιακή θέση των ομόλογων χρωμοσωμάτων ελέγχουν την ίδια ιδιότητα, το χρώμα του άνθους.

- **Γονιδιακή Θέση:**

Η θέση ενός γονιδίου σε ένα χρωμόσωμα.

Αλληλόμορφα γονίδια:

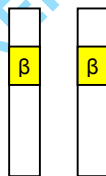
Γονίδια που ελέγχουν την ίδια ιδιότητα και βρίσκονται στην ίδια γονιδιακή θέση στα ομόλογα χρωμοσώματα. Αποτελούν τις εναλλακτικές μορφές ενός γονιδίου.



Τα α και β αποτελούν αλληλόμορφα της γονιδιακής θέσης που καθορίζει το χρώμα του άνθους. Το αλληλόμορφο α είναι υπεύθυνο για το λευκό χρώμα και το β για το κόκκινο χρώμα άνθους.

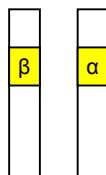
- **Ομόζυγο άτομο:**

Για κάποια ιδιότητα. Ένας διπλοειδής οργανισμός που έχει δύο όμοια αλληλόμορφα για τη συγκεκριμένη ιδιότητα.



- **Ετερόζυγο άτομο:**

Για κάποια ιδιότητα. Ένας διπλοειδής οργανισμός που έχει δύο διαφορετικά αλληλόμορφα γονίδια για τη συγκεκριμένη ιδιότητα.



- **Επικρατές (αλληλόμορφο) γονίδιο:**

Ένα γονίδιο που εκφράζεται στα άτομα των διπλοειδών οργανισμών ακόμα και όταν βρίσκεται σε ένα αντίγραφο.



Για παράδειγμα εάν ένα μοσχομπίζελο έχει ένα αλληλόμορφο α και ένα β και το χρώμα των ανθέων είναι άσπρο τότε συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο α είναι επικρατές.

- **Υπολειπόμενο (αλληλόμορφο) γονίδιο:**

Ένα γονίδιο που εκφράζεται στα άτομα ενός διπλοειδούς οργανισμού μόνο όταν αυτά είναι ομόζυγα για το συγκεκριμένο γονίδιο (όταν βρίσκεται δηλαδή σε δύο αντίγραφα).



Για παράδειγμα εάν ένα μωσχολιό έχει ένα αλληλόμορφο α και ένα β και το χρώμα των ανθέων είναι άσπρο τότε συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο β είναι υπολειπόμενο.

- **Γονότυπος:**

Η γενετική σύσταση ενός ατόμου. Ο όρος χρησιμοποιείται για να περιγράψει τα αλληλόμορφα για ένα ή περισσότερα γονίδια.



Ο συμβολισμός αβ που δείχνει το είδος των αλληλομόρφων που υπάρχουν στον οργανισμό αποτελεί το γονότυπο του συγκεκριμένου ατόμου για τα ην ιδιότητα χρώμα άνθους.

- **Φαινότυπος:**

Τα παρατηρούμενα βιοχημικά, φυσιολογικά ή μορφολογικά χαρακτηριστικά ενός οργανισμού που καθορίζονται από την αλληλεπίδραση του γονότυπου με το περιβάλλον.



Το λευκό χρώμα των ανθέων του ατόμου που έχει γονότυπο αβ εάν το α>β αποτελεί τον φαινότυπό του για την ιδιότητα, χρώμα άνθους.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ-ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ Ο ΤΡΟΠΟΣ ΠΟΥ ΚΛΗΡΟΝΟΜΟΥΝΤΑΙ

- **β-θαλασσαιμία**: υπολειπόμενο, αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο (πολλαπλά αλληλόμορφα)
- **Ομάδα αίματος(σύστημα ABO)**:  $I^A$ ,  $I^B$  επικρατή του  $i$  και  $I^A$ ,  $I_B$  συνεπικρατή (πολλαπλά αλληλόμορφα).
- **Γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή**:επικρατές, αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο.
- **Προσκολλημένοι λοβοί αφτιών**:υπολειπόμενο, αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο.
- **Οικογενής υπερχοληστερολαιμία**: επικρατές, αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο.
- **Δρεπανοκυτταρική αναιμία**: υπολειπόμενο, αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο.
- **Κυστική ίνωση**: υπολειπόμενο, αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο.
- **Αιμορροφιλία Α**: υπολειπόμενο, φυλοσύνδετο αλληλόμορφο γονίδιο.
- **Αιμορροφιλία Β**: υπολειπόμενο, φυλοσύνδετο αλληλόμορφο γονίδιο.
- **Μερική αχρωματοψία στο πράσινο-κόκκινο (δαλτονισμός)**: υπολειπόμενο, φυλοσύνδετο αλληλόμορφο γονίδιο.
- **Μερική αχρωματοψία στο κυανό**: υπολειπόμενο, αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο.
- **α-θαλασσαιμία**: υπολειπόμενο, αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο (συνολικά 4 αλληλόμορφα).
- **Φαινυλκετονουρία**: υπολειπόμενο, αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο.
- **Αλφισμός**: υπολειπόμενο, αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο.

ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ:

- Για να εκδηλωθεί ένα κληρονομικό χαρακτηριστικό που ελέγχεται από υπολειπόμενο, αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο, θα πρέπει το άτομο να είναι ομόζυγο για το υπολειπόμενο αυτό γονίδιο.
- Για να εκδηλωθεί ένα χαρακτηριστικό που ελέγχεται από επικρατές, αυτοσωμικό γονίδιο, θα πρέπει το άτομο να έχει ένα τουλάχιστον επικρατές αλληλόμορφο για το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό.
- Αν ένα γονίδιο εκδηλώνεται στην F1 αλλά όχι στην P γενιά, τότε είναι αυτοσωμικό υπολειπόμενο.
- Αν η αναλογία θηλυκών:αρσενικά άτομα είναι διάφορη του 1:1, τότε υπάρχει θνησιγόνο φυλοσύνδετο γονίδιο.
- Αν οι φαινοτυπικές αναλογίες είναι διαφορετικές σε κάθε φύλο, τότε το γονίδιο έχει σχέση με το φυλετικό χρωμόσωμα X.
- Εάν για κάποιο μονογονιδιακό χαρακτήρα παρατηρούνται περισσότεροι από δύο φαινότυποι τότε είτε ο χαρακτήρας αυτός ελέγχεται από πολλαπλά αλληλόμορφα είτε από δύο που είναι συνεπικρατή ή ατελώς επικρατή.
- Όταν ένας άνδρας και μία γυναίκα έχουν ο καθένας από ένα υπολειπόμενο θνησιγόνο αλληλόμορφο για το ίδιο γονίδιο, κάθε απόγονός τους έχει 25% πιθανότητα να είναι ομόζυγος για αυτά και επομένως να μην επιβιώσει μέχρι τη γέννηση.
- Στο γενεαλογικό δέντρο που μελετάται η κληρονόμηση ενός επικρατούς αυτοσωμικού χαρακτήρα, κάθε ασθενές άτομο έχει έναν τουλάχιστον γονέα που εμφανίζει το επικρατές χαρακτηριστικό, ενώ τα μέλη που εμφανίζουν τον υπολειπόμενο χαρακτήρα, έχουν μόνο απογόνους με τον υπολειπόμενο φαινότυπο.

**ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Ένα άτομο που εμφανίζει τον φαινότυπο που ελέγχεται από ένα επικρατές γονίδιο, μπορεί να είναι ομόζυγο ή ετερόζυγο για το επικρατές αλληλόμορφο.

Ομοίως ένα άτομο που εμφανίζει, για δύο χαρακτήρες, τον φαινότυπο που καθορίζεται από τα αντίστοιχα επικρατή αλληλόμορφα μπορεί να είναι ομόζυγο και για τα δύο επικρατή αλληλόμορφα, μπορεί να είναι ομόζυγο για τον ένα και ετερόζυγο για τον άλλο χαρακτήρα και αντίστροφα.

Σε αυτές τις περιπτώσεις, προκειμένου να προσδιορίσουμε τον γονότυπο του ατόμου πραγματοποιούμε διασταύρωση ελέγχου. Διασταυρώνουμε δηλαδή το άτομο του οποίου θέλουμε να προσδιορίσουμε τον γονότυπο, με άτομο που εμφανίζει τον φαινότυπο ή τους φαινότυπους που ελέγχονται από τα αντίστοιχα υπολειπόμενα αλληλόμορφα.

Οι φαινότυποι των απογόνων μίας διασταύρωσης ελέγχου δείχνουν το είδος των διαφορετικών γαμετών που σχηματίζει το άτομο της πατρικής γενιάς του οποίου ελέγχουμε τον γονότυπο.

Μέσω της διασταύρωσης ελέγχου μπορούμε να προσδιορίσουμε εάν ένα άτομο είναι ομόζυγο ή ετερόζυγο για μία ή περισσότερες ιδιότητες

Π.χ.

**Έχουμε ένα μπιζελόφυτο με κίτρινο και λείο σχήμα σπόρου. Μπορούμε να προσδιορίσουμε τον ακριβή του γονότυπο;**

Αν Κ = κίτρινο και κ = πράσινο και Λ = λείο και λ = ρυτιδωμένο

Οι πιθανοί γονότυποι είναι:

ΚΚΛΛ, ΚΚλλ, ΚκΛΛ, Κκλλ.

1. Αν ο γονότυπος είναι ΚΚΛΛ τότε από τη διασταύρωση ελέγχου θα έχουμε:

ΚΚΛΛ	X	κκλλ
ΚΛ		κλ
	ΚκΛΛ	

Δηλαδή όλα τα φυτά θα έχουν κίτρινους και λείους σπόρους.

2. Αν ο γονότυπος είναι ΚΚλλ τότε από τη διασταύρωση ελέγχου θα έχουμε:

ΚΚλλ	X	κκλλ
Κλ, Κλ		κλ
	ΚκΛλ, Κκλλ	

Δηλαδή οι μισοί από τους απογόνους θα έχουν κίτρινα και λεία σπέρματα και οι άλλοι μισοί κίτρινα και ρυτιδωμένα.

3. Αν ο γονότυπος είναι ΚκΛΛ τότε από τη διασταύρωση ελέγχου θα έχουμε:

ΚκΛΛ	X	κκλλ
Κλ, κλ		κλ
	ΚκΛλ, κκΛλ	

Δηλαδή οι μισοί από τους απογόνους θα έχουν κίτρινα και λεία σπέρματα και οι άλλοι μισοί πράσινα και λεία.

4. Αν ο γονότυπος είναι Κκλλ τότε από τη διασταύρωση ελέγχου θα έχουμε:

Κκλλ	X	κκλλ
Κλ, Κλ, κλ, κλ		κλ
	ΚκΛλ, Κκλλ, κκΛλ, κκλλ	

Δηλαδή το 1/4 από τους απογόνους θα έχουν κίτρινα και λεία σπέρματα, το 1/4 κίτρινα και ρυτιδωμένα, το 1/4 πράσινα και λεία και το άλλο 1/4 πράσινα και ρυτιδωμένα.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ

1. Αν τα A και B είναι δύο ανεξάρτητα γεγονότα, δηλαδή γεγονότα που η πραγματοποίηση του ενός δεν επηρεάζει την πιθανότητα πραγματοποίησης του άλλου, τότε η πιθανότητα να πραγματοποιηθούν και τα δύο ταυτόχρονα είναι  $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$ .

Π.χ.

Η πιθανότητα να γίνει γονιμοποίηση ενός γαμέτη που φέρει τα αλληλόμορφα ΚΛ από άλλον που φέρει τα αλληλόμορφα κλ, κατά την αυτογονιμοποίηση μοσχομπίζελων της F1 γενιάς διπλά ετερόζυγων ατόμων για το κίτρινο χρώμα σπόρου και το λείο σχήμα σπόρου είναι:  $\frac{1}{4}$  ( η πιθανότητα να δημιουργηθεί γαμέτης που φέρει τα αλληλόμορφα ΚΛ)  $\times$   $\frac{1}{4}$  ( η πιθανότητα να δημιουργηθεί γαμέτης που φέρει τα αλληλόμορφα κλ) =  $1/16$

2. Αν τα A και B είναι δύο γεγονότα ασυμβίβαστα, δηλαδή γεγονότα στα οποία η πραγματοποίηση του ενός δεν επιτρέπει την πραγματοποίηση του άλλου, τότε η πιθανότητα πραγματοποίησης ή του ενός ή του άλλου είναι:  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

Π.χ.

Η πιθανότητα να παντρευτεί μία γυναίκα με μερική αχρωματοψία στο κόκκινο-πράσινο άνδρα με το ίδιο πρόβλημα είναι:

$\frac{1}{2}$  (πιθανότητα να παντρευτεί άνδρα με το πρόβλημα)+0 πιθανότητα να παντρευτεί άνδρα με φυσιολογική όραση) =  $1/2$ .

100 ΛΥΚΕΙΟ ΛΑΡΙΣΑΣ



**ΓΕΝΕΑΛΟΓΙΚΑ ΔΕΝΤΡΑ**

**ΧΡΗΣΗ:**

- Μελέτη του τρόπου κληρονομής ενός χαρακτήρα
- Προσδιορισμός πιθανότητας εμφάνισης ενός χαρακτήρα σε κάποιο μέλος

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΕΝΕΑΛΟΓΙΚΟΥ ΔΕΝΤΡΟΥ**

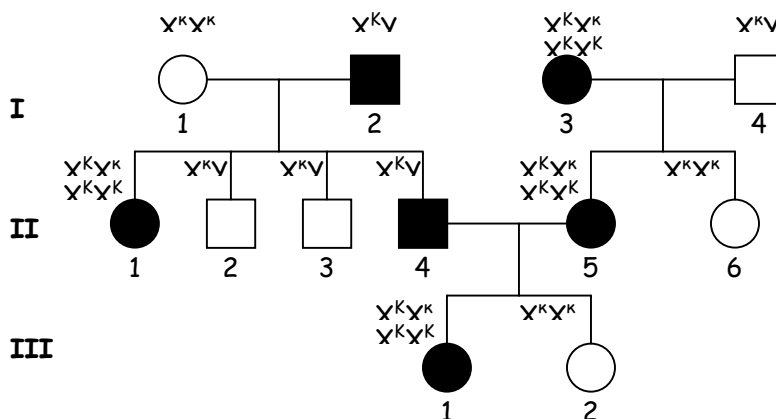
Κατά την ανάλυση ενός γενεαλογικού δέντρου, προκειμένου να προσδιορίσουμε τον πιθανό τύπο κληρονομής ενός χαρακτήρα:

1. Κάνουμε μία υπόθεση. π.χ. Έστω ότι το γονίδιο που ελέγχει τον χαρακτήρα είναι φυλοσύνδετο επικρατές.
2. Εξετάζουμε αν τα πραγματικά φαινοτυπικά αποτελέσματα, όπως αυτά παρουσιάζονται στο γενεαλογικό δέντρο, μπορούν να προκύψουν από τα θεωρητικά αναμενόμενα, σύμφωνα με την υπόθεσή μας.
3. Για να γίνει αποδεκτή μία υπόθεση, θα πρέπει να επαληθεύεται από όλες τις διασταυρώσεις του γενεαλογικού δέντρου που μελετάμε ( ή των γενεαλογικών δέντρων αν έχουμε στη διάθεσή μας περισσότερα από ένα γενεαλογικά δέντρα που αναφέρονται στον ίδιο χαρακτήρα). Αν έστω και μία διασταύρωση δεν επαληθεύεται τότε η υπόθεση απορρίπτεται και συνεχίζουμε την ίδια διαδικασία, με μία νέα υπόθεση. π.χ. Έστω ότι το γονίδιο που ελέγχει τον χαρακτήρα είναι υπολειπόμενο φυλοσύνδετο....., Έστω ότι το γονίδιο που ελέγχει τον χαρακτήρα είναι επικρατές αυτοσωμικό..... Έστω ότι το γονίδιο που ελέγχει τον χαρακτήρα είναι υπολειπόμενο αυτοσωμικό.
4. Μετά το τέλος της ανάλυσης, μπορούμε να έχουμε δύο ή περισσότερες αποδεκτές υποθέσεις, δηλαδή να μην έχουμε προσδιορίσει τον ακριβή τρόπο κληρονομής του χαρακτήρα. Στην περίπτωση αυτή χρειάζεται να συνεχιστεί η μελέτη και σε άλλα γενεαλογικά δέντρα.
5. Ποτέ δεν σταματάμε την ανάλυση ενός γενεαλογικού δέντρου μόλις βρούμε μία αποδεκτή υπόθεση, γιατί στη συνέχεια μπορούμε να βρούμε μία επίσης αποδεκτή.
6. Ποτέ δεν λαμβάνουμε υπ' όψη μας, για την απόρριψη μιας υπόθεσης, την φαινοτυπική αναλογία, γιατί το δείγμα είναι μικρό και η αναλογία κατά συνέπεια δεν είναι αντιπροσωπευτική.

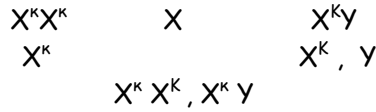
Π.χ.

Στο γενεαλογικό δέντρο που ακολουθεί εμφανίζεται το χαρακτηριστικό «γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή». Το χαρακτηριστικό αυτό οφείλεται σε επικρατές ή υπολειπόμενο γονίδιο; Κληρονομείται ως αυτοσωμικός ή ως φυλοσύνδετος χαρακτήρας;

- I. Έστω ότι ο χαρακτήρας ελέγχεται από επικρατές φυλοσύνδετο αλληλόμορφο.  $X^K$  = γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή και  $X^k$  = γραμμή τριχοφυΐας χωρίς κορυφή.



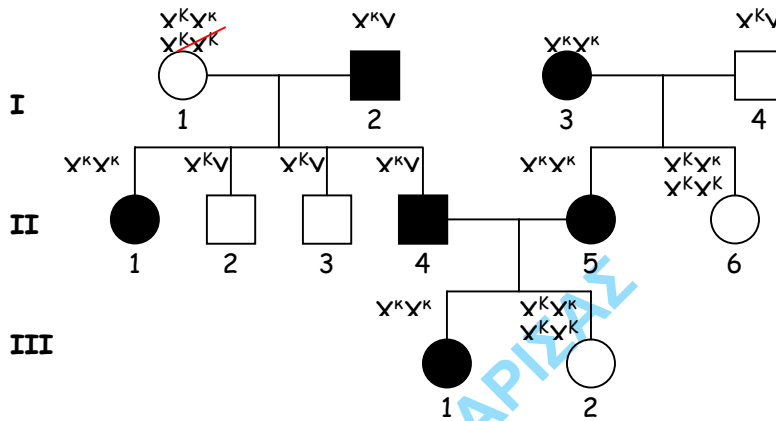
Το II4, εφ' όσον εμφανίζει το χαρακτηριστικό, θα έχει γονότυπο  $X^{K}Y$ , όμως από τη διασταύρωση των ατόμων I1 X I2 δεν μπορεί να προκύψει αρσενικό άτομο με γονότυπο  $X^{K}Y$  που να εμφανίζει τον χαρακτήρα.



Επομένως το χαρακτηριστικό δεν μπορεί να ελέγχεται από επικρατές, φυλοσύνδετο αλληλόμορφο γονίδιο.

II. Έστω ότι το γονίδιο που ελέγχει το χαρακτηριστικό είναι υπολειπόμενο φυλοσύνδετο:

$X^{K}$ = γραμμή τριχοφυΐας χωρίς κορυφή και  $X^{k}$ =γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή.



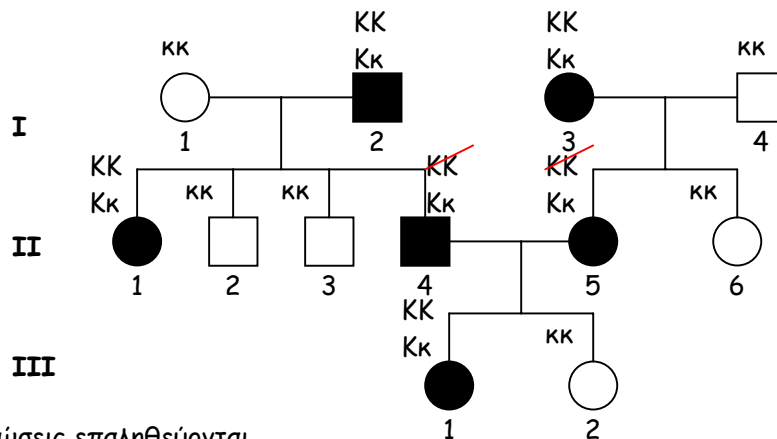
Το II5, εφ' όσον εμφανίζει το χαρακτηριστικό, θα έχει γονότυπο  $X^{K}X^{K}$ , όμως από τη διασταύρωση των ατόμων I3 X I4 δεν μπορεί να προκύψει άτομο με γονότυπο  $X^{K}X^{K}$ .



Επομένως το χαρακτηριστικό δεν μπορεί να ελέγχεται από υπολειπόμενο, φυλοσύνδετο αλληλόμορφο γονίδιο.

III. Έστω ότι το γονίδιο που ελέγχει το χαρακτηριστικό είναι επικρατές αυτοσωμικό:

$K$ = γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή και  $k$  = γραμμή τριχοφυΐας χωρίς κορυφή.



Όλες οι διασταυρώσεις επαληθεύονται.

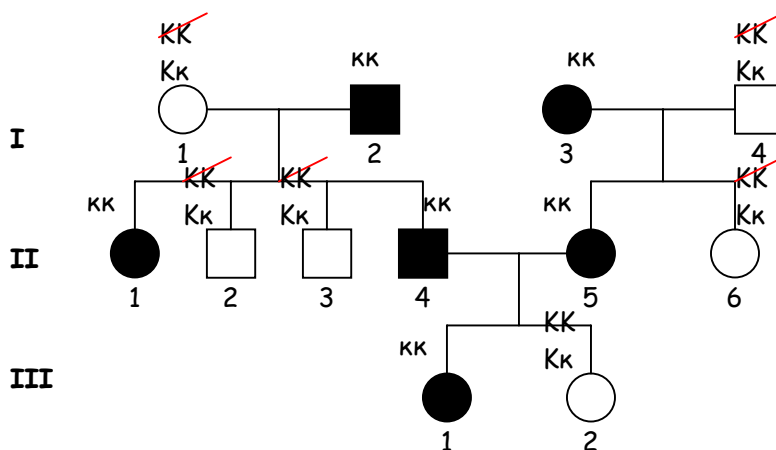
Επομένως το χαρακτηριστικό μπορεί να ελέγχεται από επικρατές, αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο.

IV. Έστω ότι το γονίδιο που ελέγχει το χαρακτηριστικό είναι υπολειπόμενο αυτοσωμικό:

$K$ = γραμμή τριχοφυΐας χωρίς κορυφή και  $k$  = γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

### Μενδελική κληρονομικότητα



Το III2, εφ' όσον δεν εμφανίζει το χαρακτηριστικό, θα έχει γονότυπο  $X^kX^k$  ή  $X^KX^k$ , όμως από τη διασταύρωση των ατόμων II4 X II5 δεν μπορεί να προκύψει άτομο με γονότυπο  $X^KX^K$ .

KK	X	KK
k		k
KK		

Επομένως το χαρακτηριστικό δεν μπορεί να ελέγχεται από υπολειπόμενο, αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο.

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ**

25. Για τα φυλοσύνδετα γονίδια γνωρίζουμε ότι:

- a. Ακολουθούν τον Μεντελικό τύπο κληρονομικότητας
- b. Είναι περισσότερα από τα αυτοσωμικά
- c. Υπάρχουν μόνο στα αρσενικά άτομα
- d. Καθορίζουν γνωρίσματα που εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα στα αρσενικά άτομα.

4

26. Ο νόμος της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων ισχύει :

- a. Για όλες τις κατηγορίες γονιδίων
- b. για γονίδια που βρίσκονται στο ίδιο χρωμόσωμα
- c. για αυτοσωμικά γονίδια
- d. για το γονίδιο της β-θαλασσαιμίας

4

27. Στην περίπτωση των ατελώς επικρατών γονιδίων, ισχύει ο πρώτος νόμος του Μέντελ.

- a. ΣΩΣΤΟ
- b. ΛΑΘΟΣ

28. Για τα γονίδια που ελέγχουν την μερική αχρωματοψία στο πράσινο και την αχρωματοψία στο κυανό χρώμα ισχύει ο νόμος της ανεξάρτητης μεταβίβασης.

- c. ΣΩΣΤΟ
- d. ΛΑΘΟΣ

4

29. Οι γονοτυπικές αναλογίες της F2 είναι ίδιες και για τα γονίδια που έχουν σχέση επικράτειας υποτέλειας και για τα ατελώς επικρατή γονίδια

- a. ΣΩΣΤΟ
- b. ΛΑΘΟΣ

4

30. Στους περισσότερους οργανισμούς \_\_\_\_\_ καθορίζεται από χρωμοσώματα που ονομάζονται \_\_\_\_\_

4

31. Ένας χαρακτήρας που κληρονομείται με αυτοσωμικό \_\_\_\_\_ τρόπο επηρεάζει \_\_\_\_\_ και \_\_\_\_\_ άτομα και εμφανίζεται σε κάθε γενιά.

4

32. Κατά τη \_\_\_\_\_ διαχωρίζονται τα \_\_\_\_\_ που βρίσκονται στα \_\_\_\_\_ χρωμοσώματα και σχηματίζονται \_\_\_\_\_

4

33. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της πρώτης στήλης με τους ανάλογους της δεύτερης στήλης:

ΣΤΗΛΗ I

- I. Διασταύρωση ελέγχου
- II. Κυστική ίνωση
- III. Μερική αχρωματοψία στο πράσινο
- IV. Πολλαπλά αλληλόμορφα
- V. Γενετική θέση
- VI. Επικρατές γονίδιο

ΣΤΗΛΗ II

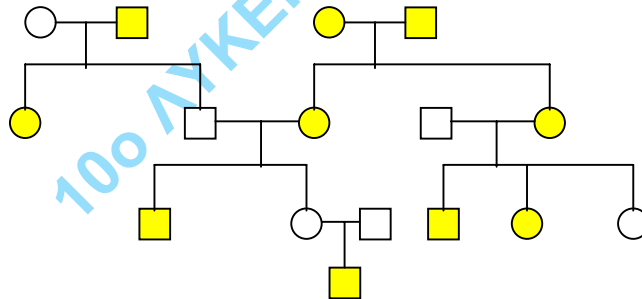
- 1. Χρωμόσωμα X
- 2. Ομάδα αίματος
- 3. Έλεγχος γονότυπου
- 4. Χρωμόσωμα Y
- 5. Γονίδιο
- 6. Υπολειπόμενο γονίδιο

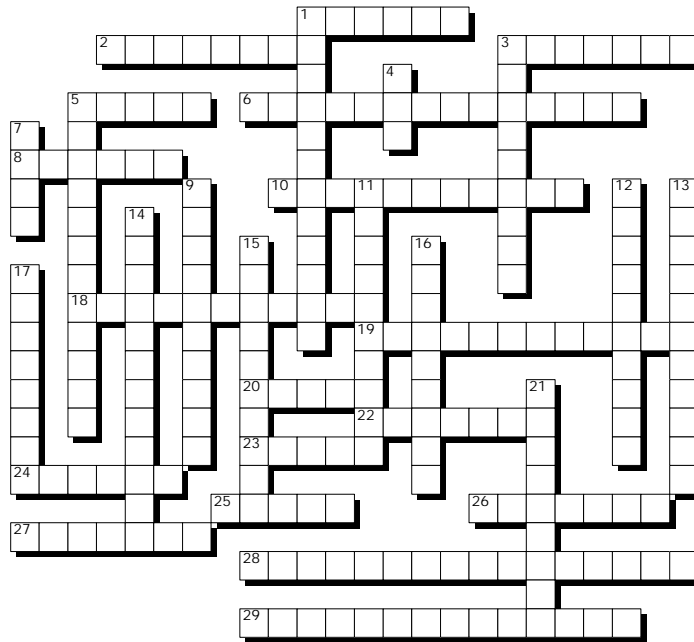
18

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

### Μενδελική κληρονομικότητα

34. Από τα τρία παιδιά ενός ζευγαριού, το ένα είναι υιοθετημένο και το άλλο προέρχεται από προηγούμενο γάμο της γυναίκας. Δεδομένου ότι η ομάδα αίματος της γυναίκας είναι O, του άντρα της AB και των τριών παιδιών B, O και AB να βρεθεί ποιο παιδί είναι υιοθετημένο, ποιο από τον προηγούμενο γάμο και ποιο το πραγματικό παιδί του ζευγαριού.
35. Πότε λέμε ότι δύο γονίδια είναι ατελώς επικρατή και πότε ότι είναι συνεπικρατή; Να δώσετε από ένα παράδειγμα και χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις να δείξετε πώς τροποποιούνται σε αυτές τις περιπτώσεις γονιδίων οι φαινοτυπικές αναλογίες της F2 που αναμένονται σύμφωνα με τον Μέντελ.
36. Οι απόγονοι της διασταύρωσης δύο λευκών ποντικών είναι όλοι λευκοί. Οι απόγονοι της διασταύρωσης καφέ ποντικών δίνει 9 καφέ ποντίκια και 3 λευκά. Από διασταύρωση τέλος καφέ και λευκού ποντικού γεννήθηκαν 10 καφέ ποντίκια και 9 λευκά. Ποιος είναι ο τρόπος κληρονομής του χρώματος στα ποντίκια. Να επαληθεύσετε με τις αντίστοιχες διασταυρώσεις.
37. Στο γενεαλογικό δέντρο που ακολουθεί τα μαυρισμένα σύμβολα παρουσιάζουν τα άτομα που εμφανίζουν κάποιο χαρακτηριστικό. Θα μπορούσε το γονίδιο που ελέγχει το χαρακτηριστικό αυτό να είναι:  
Επικρατές αυτοσωμικό;  
Υπολειπόμενο αυτοσωμικό;  
Επικρατές φυλοσύνδετο;  
Υπολειπόμενο φυλοσύνδετο;





**ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ**

- 1 Ένα άτομο ετερόζυγο για συγκεκριμένο αλληλόμορφο που σχετίζεται με την εμφάνιση κάποιας ασθένειας.
- 2 Τα χρωμοσώματα Χ και Υ στον άνθρωπο.
- 3 Η διασταύρωση που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του γονότυπου ενός ατόμου που εμφανίζει χαρακτήρα που ελέγχεται από επικρατές αλληλόμορφο.
- 5 Ήταν τα άτομα που επέλεξε για τις διασταυρώσεις του ο Μέντελ.
- 6 Οι χαρακτήρες που καθορίζονται από ένα μόνο ζευγάρι αλληλομόρφων γονιδίων.
- 8 Σε ένα γενεαλογικό δέντρο συμβολίζει τα άτομα που δεν γνωρίζουμε το φύλο τους.
- 10 Τα γονίδια που εκφράζονται και τα δύο στον φαινότυπο των ετερόζυγων ατόμων.
- 18 Τα γνωρίσματα που ελέγχονται από γονίδια που βρίσκονται στην περιοχή του Χ χρωμοσώματος για την οποία δεν υπάρχει αντίστοιχη στ Υ χρωμόσωμα.
- 19 Το φυτό Pisum sativum.
- 20 Δεν μπορούν να γεννήσουν τέτοιο παιδί δύο γονείς εμφανίζουν μία ασθένεια που ακολουθεί τον αυτοσωμικό, υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.
- 22 Το άτομο αυτό έχει δύο όμοια αλληλόμορφα για κάποια ιδιότητα.
- 23 Τέτοιο χρώμα μπορεί να έχουν τα άνθη του μοσχομπίζελου.
- 24 Σε αυτά τα άτομα εμφανίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα ένα γνώρισμα που ελέγχεται από υπολειπόμενο, φυλοσύνδετο γονίδιο.
- 25 Τόση είναι η πιθανότητα να αποκτήσει ένας πατέρας ομάδας αίματος Ο ένα αγόρι ομάδας αίματος ΑΒ.
- 26 Η γενιά των αμιγών ατόμων, κατά τις διασταυρώσεις του Μέντελ.
- 27 Τα χρωμοσώματα αυτά διαχωρίζονται κατά τη διάρκεια της μετάφασης Ι της μειωτικής διαίρεσης.

- 28 Το ζυγωτό που δημιουργείται μετά από αυτή, προέρχεται από γαμέτες του ίδιου ατόμου.
- 29 Έτσι ονομάζονται οι διασταυρώσεις, όπου μελετάται ο τρόπος κληρονομιάς ενός χαρακτήρα.

**ΚΑΘΕΤΑ**

- 1 Οι αναλογίες αυτές τροποποιούνται όταν η σχέση των αλληλομόρφων δεν είναι σχέσεις επικράτειας-υποτέλειας.
- 3 Το αλληλόμορφο που εκφράζεται στον φαινότυπο ακόμα και σε ετερόζυγη κατάσταση.
- 4 Θα είναι τα άνθη ενός φυτού "σκυλάκι" που θα προκύψει από τη διασταύρωση ενός φυτού με λευκά άνθη και ενός με κόκκινα άνθη.
- 5 Ακολουθεί τον υπολειπόμενο, φυλοσύνδετο τύπο κληρονομικότητας.
- 7 Από 16 φυτά που προκύπτουν από την αυτογονιμοποίηση μοσχομπίζελων ετερόζυγων για το λείο σχήμα και το κίτρινο χρώμα σπέρματος, τόσα περιμένουμε να έχουν ρυτιδωμένο και κίτρινο σπέρμα.
- 9 Ο άνθρωπος σε κάθε του κύτταρο έχει 22 ζευγάρια από αυτά τα χρωμοσώματα.
- 11 Είναι ο φαινότυπος των ατόμων που είναι ετερόζυγα για ατελώς επικρατή γονίδια.
- 12 Συμβολίζεται στο γενεαλογικό δέντρο με διπλή γραμμή.
- 13 Από αυτά τα γονίδια ελέγχονται οι διαφορετικές μορφές του ίδιο χαρακτηριστικού.
- 14 Το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για τους προσκολλημένους λοβούς αφτιών.
- 15 Η αναλογία αυτή είναι 1:2:1 στα άτομα που προκύπτουν από διασταύρωση ατόμων ετερόζυγων για κάποιο αυτοσωμικό, υπολειπόμενο αλληλόμορφο.
- 16 Το αλληλόμορφο που προκαλεί πρόωρο θάνατο.
- 17 Έτσι χαρακτηρίζονται τα αλληλόμορφα που καθορίζουν την ομάδα αίματος, του συστήματος ΑΒΟ, στον άνθρωπο.
- 21 Το σύνολο των αλληλομόρφων γονιδίων ενός οργανισμού.

100 ΛΥΚΕΙΟ ΛΑΡΙΣΑΣ