

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ 5^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

ΓΑΜΕΤΕΣ

- Ενας διπλοειδής οργανισμός με 5 ζεύγη ανεξάρτητων γονιδίων έχει γονότυπο ΑαΒΒΓγδδΕε. Πόσα και ποια είδη γαμετών είναι δυνατό να δημιουργηθούν από αυτόν τον οργανισμό.
- για τους παρακάτω γονοτύπους διαφόρων οργανισμών σχετικά με ζεύγη γονιδίων που ανήκουν σε διαφορετικά χρωμοσώματα να γράψετε τα πιθανά είδη γαμετών που μπορεί να προκύψουν από τους οργανισμούς αυτούς.

ΓΟΝΟΤΥΠΟΣ	ΓΑΜΕΤΕΣ
$X^A X^a$	
$K^1 K^2 B \beta$	
$X^a \Psi M \mu$	
$X^a \Psi K^1 K^2$	
$X^A X^a I^A I^B$	
$I^A i K^1 K^1$	
$K^1 K^2$	

- από τα είδη των γαμετών που παράγει ο καθένας από τους παρακάτω οργανισμούς να προσδιορίσετε το γονότυπο των ατόμων 1 έως 10.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ	ΓΑΜΕΤΕΣ	ΓΟΝΟΤΥΠΟΣ
1	B,β	
2	$X^A a$, $X^A A$, $X^a a$, $X^a A$	
3	DH, dH	
4	T	
5	I^A , I^B	
6	GC	
7	X^A	
8	$K^1 X^A$, $K^1 \Psi$, $K^2 X^A$, $K^2 \Psi$	
9	BH, Bh, bH, bh	

ΕΠΙΚΡΑΤΗ – ΥΠΟΛΕΙΠΟΜΕΝΑ ΓΟΝΙΔΙΑ

4. Ένας άντρας με καστανά μάτια παντρεύεται μια γυναίκα με γαλανά μάτια. Τι πιθανότητες υπάρχουν να αποκτήσουν παιδί με γαλανά μάτια. Το γονίδιο για το καστανό χρώμα ματιών είναι επικρατές αυτοσωμικό, για το γαλανό υπολειπόμενο αυτοσωμικό.
5. Στα μπιζέλια το ψηλό ανάστημα είναι επικρατές πάνω στο κοντό. Ένα ψηλό φυτό διασταυρώνεται με ένα κοντό και παράγει απογόνους οι μισοί από τους οποίους είναι κοντοί και οι άλλοι μισοί ψηλοί. Ποιοι είναι οι γονότυποι των γονέων;
6. Κατά τη διασταύρωση δύο εντόμων με λυγισμένα φτερά προκύπτουν 415 έντομα με λυγισμένα και 141 με κανονικά φτερά. Ποιοι είναι οι γονότυποι των εντόμων αυτών;
7. από τη διασταύρωση δυο φυτών πήραμε στη 2^η θυγατρική γενιά 62 φυτά με άσπρα λουλούδια και 191 φυτά με κίτρινα λουλούδια. Να βρεθεί το χρώμα των λουλουδιών της F1 καθώς και των φυτών της πατρικής γενιάς.
8. από τη διασταύρωση ενός εντόμου δροσόφιλας με κανονικές πτέρυγες με έντομο του ίδιου είδους που είχε ατροφικές πτέρυγες προέκυψαν αποκλειστικά άτομα με κανονικές πτέρυγες. Τα άτομα αυτά διασταυρώθηκαν μεταξύ τους και στην επόμενη γενιά προέκυψαν 302 άτομα με κανονικές πτέρυγες και 98 άτομα με ατροφικές.
- A. να παραστήσετε τη διασταύρωση
B. να εξηγήσετε πώς είναι δυνατόν από τα άτομα της τελευταίας γενιάς να απομονωθούν άτομα ομόζυγα για το επικρατές αλληλόμορφο;

ΑΤΕΛΩΣ ΕΠΙΚΡΑΤΗ ΓΟΝΙΔΙΑ

9. Σε ένα φυτό το κόκκινο και το λευκό χρώμα ελέγχονται από δύο ατελώς επικρατή γονίδια. Να γίνουν οι εξής διασταυρώσεις: α. κόκκινα λουλούδια x λευκά λουλούδια, β. ροζ x ροζ, γ. λευκά x ροζ, δ. κόκκινα x ροζ
10. από τη διασταύρωση δυο φυτών προέκυψαν 1004 με ροζ λουλούδια, 497 με κόκκινα και 514 με λευκά. Ποιοι είναι οι γονότυποι και ποιοι είναι οι φαινότυποι των γονέων;
11. διασταύρωση ανάμεσα σε δύο γκρι κουνέλια δίνει τους παρακάτω απογόνους: 22 μαύρα, 45 γκρι και 21 άσπρα. Να βρεθεί ο γονότυπος των γονέων και των απογόνων;

ΣΥΝΕΠΙΚΡΑΤΗ ΓΟΝΙΔΙΑ

12. σε ένα μαιευτήριο τη νύχτα γεννήθηκαν τέσσερα παιδιά που είχαν ομάδες αίματος A,B,AB,O. Στο πρώτο ζευγάρι και οι δύο γονείς ήταν ομάδας αίματος O.,στο δεύτερο ο πατέρας A και η μητέρα O, στο τρίτο η μητέρα O και ο πατέρας B και στο τέταρτο η μητέρα B και ο πατέρας A. Σε ποιο ζευγάρι ανήκει καθένα από τα παιδιά;
13. ένα ζευγάρι έχει 4 παιδιά από τα οποία το ένα είναι υιοθετημένο. Οι γονείς έχουν ομάδες αίματος AB και A, ενώ τα παιδιά έχουν ομάδες A,B,O και AB. Ποιο από τα 4 παιδιά είναι υιοθετημένο;

ΘΝΗΣΙΓΟΝΑ ΓΟΝΙΔΙΑ

14. Πώς θα μεταβληθεί η φαινοτυπική αναλογία 9:3:3:1 που προκύπτει από τη διασταύρωση AaBb x AaBb, εάν:
A. το γονίδιο a είναι υπολειπόμενο θνησιγόνο
B. τα γονίδια a και b είναι υπολειπόμενα θνησιγόνα
15. Να βρείτε τη φαινοτυπική αναλογία των βιώσιμων απογόνων μιας διασταύρωσης δύο ατόμων που πάσχουν από βραχυφαλαγγία, αν γνωρίζετε ότι η βραχυφαλαγγία (τα κοντά δάκτυλα) είναι μια ανωμαλία που οφείλεται στον ετερόζυγο γονότυπο ενός θνησιγόνου υπολειπόμενου γονιδίου.
16. Από τη διασταύρωση ατόμων δροσόφιλας προέκυψαν 180 θηλυκά και 95 αρσενικά άτομα. Ποιο πιθανό γεγονός μπορεί να εξηγήσει το μειωμένο αριθμό αρσενικών ατόμων;

ΦΥΛΟΣΥΝΔΕΤΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ

17. Δύο γονείς φυσιολογικοί αποκτούν παιδί με αιμορροφιλία. Ποιοι είναι οι πιθανοί γονότυποι των γονέων; Ποιο το φύλο και ο γονότυπος του παιδιού;

18. η έλλειψη του ενζύμου G6PD οφείλεται σε φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο. Μετά από γάμο φορέα του γονιδίου με υγιές άτομο, ποιες είναι οι πιθανότητες να γεννηθεί άτομο με έλλειψη του ενζύμου G6PD;

19. Ένας άντρας με μερική αχρωματοψία στο πράσινο – κόκκινο παντρεύεται γυναίκα με κανονική όραση. Είναι δυνατόν να αποκτήσουν παιδί με μερική αχρωματοψία; Αιτιολογήστε την απάντηση

20. Ένας άντρας κατηγορεί τη γυναίκα του για μοιχεία. Και οι δύο έχουν κανονική ίριδα ματιών, ενώ η κόρη τους πάσχει από κολόβωμα της ίριδας (φυλοσύνδετος υπολειπόμενος χαρακτήρας). Έχει δίκιο ο σύζυγος ή όχι και γιατί;

21. Στη δροσόφιλα ένα επικρατές φυλοσύνδετο γονίδιο καθορίζει το κόκκινο χρώμα των ματιών, ενώ το υπολειπόμενο γονίδιο το άσπρο χρώμα των ματιών. Διασταυρώνεται θηλυκό άτομο με κόκκινο χρώμα ματιών με αρσενικό που έχει λευκό χρώμα ματιών. Ποιες είναι οι αναμενόμενες γονοτυπικές και φαινοτυπικές αναλογίες της F1 γενιάς;

22. από τη διασταύρωση μιας θηλυκής δροσόφιλας με κόκκινα μάτια με αρσενική που επίσης έχει κόκκινα μάτια (1^η διασταύρωση) γεννιούνται θηλυκά άτομα με κόκκινα μάτια και αρσενικά με κόκκινα και λευκά μάτια σε αναλογία 1:1. Από τη διασταύρωση του ίδιου θηλυκού ατόμου με άλλο αρσενικό (2^η διασταύρωση) προκύπτουν άτομα με λευκά και κόκκινα μάτια σε αναλογία 1:1.

A. να προσδιορίσετε τον τύπο της κληρονομικότητας της ιδιότητας

B. να παραστήσετε την 1^η διασταύρωση

Γ. να προσδιορίσετε το φαινότυπο και το γονότυπο του αρσενικού ατόμου της 2^{ης} διασταύρωσης

Δίνεται ότι οι θηλυκές δροσόφιλες είναι XX και οι αρσενικές XY

ΔΙΥΒΡΙΔΙΣΜΟΣ

23. Διασταυρώνεται μια αγελάδα που έχει σώμα καφέ χρώματος (υπολειπόμενο το γονίδιο) και μεγάλα κέρατα (υπολειπόμενο το γονίδιο) με έναν ταύρο που έχει σώμα μαύρου χρώματος και κοντά κέρατα. Τα αντίστοιχα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα. Ποιοι θα είναι οι απόγονοι της F1 γενιάς.

24. από τη διασταύρωση μοσχομπίζελων με λεία – κίτρινα σπέρματα και ρυτιδωμένα πράσινα σπέρματα στην F2 γενιά προέκυψαν 256 απόγονοι. Πόσοι από αυτούς αναμένεται να ανήκουν σε κάθε φαινοτυπική ομάδα;

25. Από τη διασταύρωση ποντικών με λείο και κοντό τρίχωμα, γεννήθηκαν και 25 άτομα (ομόζυγα) με σγουρό και μακρύ τρίχωμα. Ποιοι είναι οι γονότυποι των ατόμων που διασταυρώθηκαν; Ποιοι άλλοι φαινότυποι και με ποια αναλογία ατόμων θα προκύψουν;

26. από τη διασταύρωση δυο κουνελιών προέκυψαν απόγονοι από τους οποίους οι 20 έχουν κοντό και μαύρο τρίχωμα, οι 19 κοντό και λευκό, οι 6 μακρύ και μαύρο, και οι 7 μακρύ και λευκό. Να πραγματοποιήσετε τη διασταύρωση αν γνωρίζετε ότι το γονίδιο για το μαύρο τρίχωμα είναι επικρατές.

27. Από τη διασταύρωση ετερόζυγων δροσόφιλων με σώμα γκρίζου χρώματος και μακριές πτέρυγες προέκυψαν 16 δροσόφιλες με σώμα μαύρου χρώματος και κοντές πτέρυγες. Αν τα γονίδια για το μαύρο χρώμα και τις κοντές πτέρυγες είναι υπολειπόμενα αυτοσωμικά και ανεξάρτητα, να βρείτε τον αριθμό των απογόνων στους υπόλοιπους φαινότυπους.

28. διασταυρώνουμε δυο ομόζυγα φυτά από τα οποία το ένα έχει κόκκινα λουλούδια και σφαιρικούς καρπούς και το άλλο κίτρινα άνθη και επιμήκεις καρπούς. Επικρατή χαρακτηριστικά είναι το κόκκινο χρώμα και το επιμήκες σχήμα. Τα αντίστοιχα ζευγάρια γονιδίων που ελέγχουν αυτά τα γνωρίσματα

είναι ανεξάρτητα αυτοσωμικά. Αν στην F2 παράγονται 64 φυτά πόσα από αυτά θα έχουν κόκκινα άνθη και πόσα κίτρινα άνθη με σφαιρικούς καρπούς.

29. Μια θηλυκή δροσόφιλα με ατροφικές πτέρυγες διασταυρώνεται με αρσενική που έχει κανονικές πτέρυγες. Όλα τα άτομα της F1 γενιάς έχουν κανονικές πτέρυγες. Από τη διασταύρωση των ατόμων της F1 πήραμε τους εξής απογόνους: 200 αρσενικούς και 205 θηλυκούς με κανονικές πτέρυγες, 68 αρσενικούς και 65 θηλυκούς με ατροφικές πτέρυγες. Να πραγματοποιηθεί η διασταύρωση.

30. Στα ινδικά χοιρίδια το κίτρινο χρώμα τριχώματος καθορίζεται από το γονίδιο K_1 , ενώ το αλληλόμορφο του K_2 ευθύνεται για το λευκό χρώμα. Τα ατελώς επικρατή αυτά γονίδια προσδίδουν «γαλακτώδες» χρώμα στα ετερόζυγα άτομα. Ένα άλλο ανεξάρτητο ζεύγος γονιδίων ελέγχει το μέγεθος της ουράς. Το επικρατές γονίδιο M ευθύνεται για τη μακριά ουρά των χοιριδίων, ενώ το υπολειπόμενο m για την κοντή ουρά. Ποιες φαινοτυπικές και γονοτυπικές αναλογίες αναμένονται στη δεύτερη θυγατρική γενιά από τη διασταύρωση ατόμων με κίτρινο χρώμα και κοντή ουρά με αμιγή άτομα με λευκό χρώμα και μακριά ουρά;

31. Δυο δροσόφιλες με κόκκινα μάτια και μακριές πτέρυγες διασταυρώνονται και δίνουν:

48 θηλυκά με κόκκινα μάτια – μακριές πτέρυγες

16 θηλυκά με κόκκινα μάτια – ατροφικές πτέρυγες

24 αρσενικά με κόκκινα μάτια – μακριές πτέρυγες

24 αρσενικά με άσπρα μάτια – μακριές πτέρυγες

8 αρσενικά με κόκκινα μάτια – ατροφικές πτέρυγες

8 αρσενικά με άσπρα μάτια – ατροφικές πτέρυγες

Να βρεθούν οι γονότυποι των γονέων και να γίνει η διασταύρωση

ΑΥΤΟΣΩΜΙΚΑ ΚΑΙ ΦΥΛΟΣΥΝΔΕΤΑ

32. Δυο υγιείς γονείς αποκτούν παιδί με δρεπανοκυτταρική αναιμία και αιμορροφιλία. Ποια η πιθανότητα να αποκτήσουν αγόρι και ποια κορίτσι και με τις δυο γενετικές παθήσεις;

33. από γονείς με ομάδα αίματος B και κανονική όραση γεννήθηκε παιδί με ομάδα αίματος O και μερική αχρωματοψία στο πράσινο – κόκκινο. Να βρεθούν οι γονότυποι του πατέρα, της μητέρας και του παιδιού.

34. Μια γυναίκα ετερόζυγη ως προς τη δρεπανοκυτταρική αναιμία και ως προς την αχρωματοψία παντρεύεται με ετερόζυγο ως προς τη δρεπανοκυτταρική αναιμία και με αχρωματοψία. Ποιά η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων που αναμένονται;

35. Δίνονται δυο αμιγή στελέχη δροσόφιλας που διαφέρουν σε ένα γνώρισμα. Το ένα στέλεχος έχει μακριές κεραίες ενώ το άλλο κοντές κεραίες. Το γονίδιο για τις μακριές κεραίες είναι επικρατές. Ποια διαδικασία πρέπει να ακολουθήσετε στο εργαστήριο για να διαπιστώσετε αν το γονίδιο είναι αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο;

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΕ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ

36. ένα ζευγάρι υγιές αποκτά παιδί με β-θαλασσαιμία. Ποια η πιθανότητα :

α. το επόμενο παιδί τους να πάσχει από την ίδια ασθένεια

β. το δύο επόμενα παιδιά τους να πάσχουν από την ασθένεια

γ. το ένα από τα δύο επόμενα παιδιά τους να είναι υγιές και το άλλο να πάσχει;

37. Σε ένα πληθυσμό η συχνότητα της φαινυλκετονουρίας είναι 1/1000. Ποια πιθανότητα υπάρχει αν πάρουμε τυχαία ένα άτομο του πληθυσμού αυτού, να είναι: α) κορίτσι με φαινυλκετονουρία, β) αγόρι με φαινυλκετονουρία, γ) κανονικό αγόρι

38. Ένα ζευγάρι σκέφτεται να αποκτήσει δύο παιδιά. Ποια η πιθανότητα να είναι και τα δύο αγόρια;

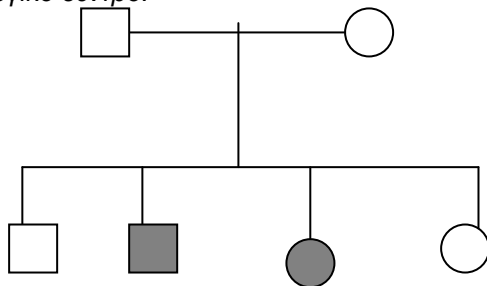
39. Από το γάμο ενός άντρα με προσκολλημένους λοβούς με μια γυναίκα με ελεύθερους λοβούς προκύπτει κόρη με προσκολλημένους λοβούς. Ποια η πιθανότητα το δεύτερο παιδί να είναι πάλι κόρη, με ελεύθερους όμως λοβούς;

ΓΕΝΕΑΛΟΓΙΚΑ ΔΕΝΤΡΑ

40. Από το γάμο μιας φυσιολογικής γυναίκας με φυσιολογικό άντρα γεννήθηκαν ένα κορίτσι φυσιολογικό, ένα αγόρι φυσιολογικό και ένα αγόρι που πάσχει. Το φυσιολογικό κορίτσι παντρεύεται άντρα φυσιολογικό και αποκτούν ένα κορίτσι που πάσχει και ένα αγόρι που πάσχει. Το φυσιολογικό αγόρι παντρεύεται γυναίκα φυσιολογική και αποκτά ένα κορίτσι φυσιολογικό και ένα αγόρι που πάσχει. Το αγόρι που πάσχει του αρχικού γάμου, παντρεύεται φυσιολογική γυναίκα και αποκτούν ένα κορίτσι φυσιολογικό και ένα αγόρι που πάσχει. Να γίνει το γενεαλογικό δέντρο και να εξετασθεί αν η ιδιότητα οφείλεται σε:

- A. επικρατές φυλοσύνδετο γονίδιο
- B. υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο
- Γ. επικρατές αυτοσωμικό
- Δ. υπολειπόμενο αυτοσωμικό

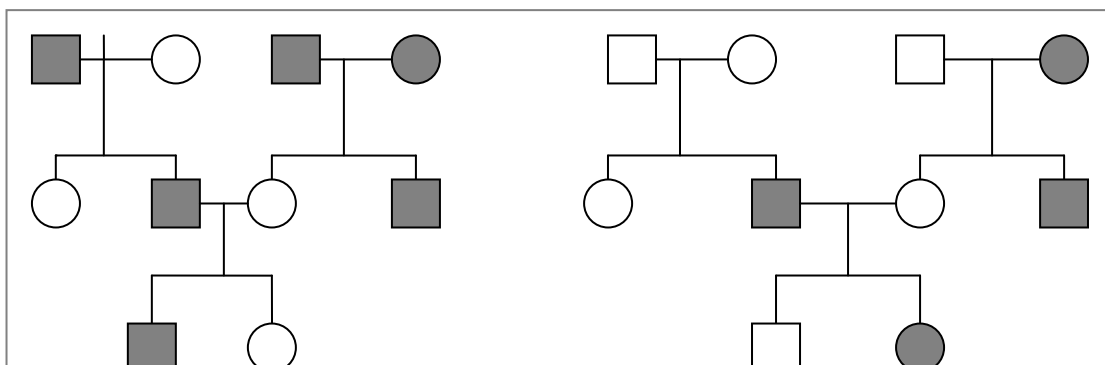
41. ποιες από τις παρακάτω περιπτώσεις γονιδίου αποκλείονται για το χαρακτηριστικό που φαίνεται στο γενεαλογικό δέντρο:



- α. αυτοσωμικό επικρατές
- β. αυτοσωμικό υπολειπόμενο
- γ. φυλοσύνδετο επικρατές
- δ. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο

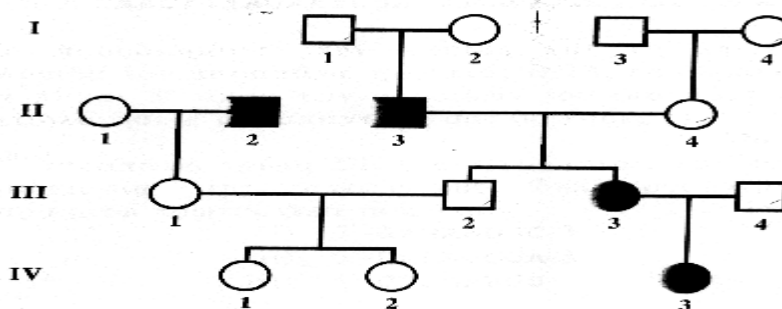
42. τα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα απεικονίζουν την κληρονομικότητα της αιμορροφιλίας A και της οικογενούς υπερχοληστερολαιμίας στην ίδια οικογένεια.

- A. ποιο δέντρο αντιστοιχεί σε κάθε ασθένεια και ποιοι είναι οι γονότυποι των μελών της οικογένειας
- B. ποια ήταν η πιθανότητα το παιδί 6 να γεννηθεί με αυτά τα χαρακτηριστικά;
- Γ. ποια είναι η πιθανότητα ένα τρίτο παιδί των γονέων 6 και 7 να πάσχει και από τις δύο ασθένειες



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ

43. Δίνεται το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο, όπου απεικονίζεται ο τρόπος με τον οποίο κληρονομείται μια μονογονιδιακή ασθένεια. Τα άτομα II₂, II₃ και IV₃ πάσχουν από την ασθένεια αυτή. Για όλα τα παρακάτω ερωτήματα να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης.



α. με βάση τα δεδομένα του γενεαλογικού δέντρου να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται η ασθένεια (μον. 6)

β. Να προσδιορίσετε την πιθανότητα το ζευγάρι III₁, III₂ να αποκτήσει αγόρι που θα πάσχει (μον. 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 7) (μον.8)

γ. αν τα άτομα I₁ και I₄ πάσχουν από μια ασθένεια που οφείλεται σε γονίδιο μιτοχondριακού DNA, να αναφέρετε ποια άτομα του γενεαλογικού δέντρου θα κληρονομήσουν το γονίδιο αυτό (μον. 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 4) (μον. 6) (2012)

44. Υγιής άντρας παντρεύτηκε με υγιή γυναίκα και απέκτησαν ένα αγόρι με αχρωματοψία στο κόκκινο και το πράσινο χρώμα, ένα κορίτσι που πάσχει από δρεπανοκυτταρική αναιμία και περιμένουν το τρίτο παιδί τους.

1. να προσδιορίσετε τους γονότυπους των γονέων και να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μον.4)
2. να προσδιορίσετε τους πιθανούς γονότυπους των παιδιών τους και να εξηγήσετε την απάντησή σας (μον.4)

3. να υπολογίσετε την πιθανότητα το τρίτο παιδί να έχει φυσιολογικό φαινότυπο. Να εξηγήσετε την απάντησή σας κάνοντας ή την απαιτούμενη διασταύρωση ή τις απαιτούμενες διασταυρώσεις (μον. 12)

4. να εξηγήσετε τα γενετικά αίτια της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας. (μον. 5) (2010)

45. Μια φυσιολογική γυναίκα παντρεύεται έναν άνδρα και αποκτούν δυο παιδιά, το Γιάννη και την Ελένη. Ο Γιάννης παρουσιάζει οικογενή υπερχοληστερολαιμία και β' θαλασσαιμία, ενώ η Ελένη δεν παρουσιάζει καμία από τις δυο ασθένειες.

Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους των γονέων και των παιδιών (μονάδες 6) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6). Εάν οι συγκεκριμένοι γονείς αποκτήσουν και τρίτο παιδί, να προσδιορίσετε την πιθανότητα να πάσχει μόνο από υπερχοληστερολαιμία, χωρίς να ληφθεί υπόψη η β-θαλασσαιμία (μονάδες 6). (2006)

46. Μια αρσενική μύγα *Drosophila* με λευκά μάτια διασταυρώθηκε με μια θηλυκή με κόκκινα μάτια. Από τη διασταύρωση αυτή πήραμε 280 απογόνους στην F₁ γενιά που είχαν όλοι κόκκινα μάτια. Διασταυρώνοντας δύο άτομα από την F₁ γενιά προκύπτουν 319 απόγονοι στη F₂ γενιά. Μια ανάλυση των απογόνων της F₂ γενιάς έδειξε ότι υπάρχουν: 159 θηλυκά με κόκκινα μάτια, 82 αρσενικά με κόκκινα μάτια και 78 αρσενικά με λευκά μάτια.

Με βάση τα δεδομένα να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται το παραπάνω γνώρισμα.

Για τα άτομα που διασταυρώθηκαν δίνεται ότι τα θηλυκά έχουν ένα ζευγάρι X χρωμασώματος (XX) και τα αρσενικά έχουν ένα X και ένα Ψ χρωμόσωμα (XΨ). Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης (μον. 5) (2012)

47. Σε ένα είδος εντόμου το χρώμα των ματιών μπορεί να είναι είτε κόκκινο είτε άσπρο, ενώ το μέγεθος των φτερών είτε φυσιολογικό είτε ατροφικό. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά οφείλονται σε γονίδια που εδράζονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα. Στο έντομο αυτό, το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο. Τα γονίδια για το κόκκινο χρώμα ματιών και το φυσιολογικό μέγεθος φτερών είναι επικρατή και το γονίδιο του

μεγέθους των φτερών είναι αυτοσωμικό. Από τη διασταύρωση δύο εντόμων προέκυψαν 800 απόγονοι με τις παρακάτω αναλογίες:

- 150 θηλυκά με φυσιολογικά φτερά και κόκκινα μάτια
- 150 αρσενικά με φυσιολογικά φτερά και κόκκινα μάτια
- 150 θηλυκά με φυσιολογικά φτερά και άσπρα μάτια
- 150 αρσενικά με φυσιολογικά φτερά και άσπρα μάτια
- 50 θηλυκά με ατροφικά φτερά και κόκκινα μάτια
- 50 αρσενικά με ατροφικά φτερά και κόκκινα μάτια
- 50 θηλυκά με ατροφικά φτερά και άσπρα μάτια
- 50 αρσενικά με ατροφικά φτερά και άσπρα μάτια

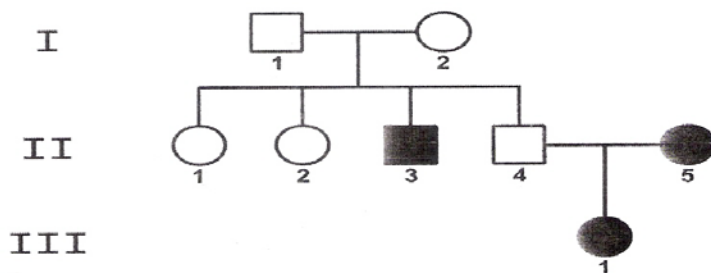
1. Να γράψετε τους γονοτύπους των γονέων όσον αφορά το μέγεθος των φτερών των γονέων (2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (4) (μον. 6)

2. Με βάση τις αναλογίες των απογόνων της συγκεκριμένης διασταύρωσης να διερευνήσετε τους πιθανούς τρόπους κληρονομής του χαρακτήρα για το χρώμα των ματιών και να γράψετε τους πιθανούς γονοτύπους των γονέων (6). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (8) (14)

3. Μερικές φορές οι φαινοτυπικές αναλογίες των απογόνων δεν είναι αυτές που αναμένονται από τους νόμους του Mendel. Να αναφέρετε ονομαστικά πέντε τέτοιες περιπτώσεις(5) (2013)

2014

48. Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο απεικονίζει τον τρόπο κληρονομής μιας μονογονιδιακής ασθένειας σε μια οικογένεια, η οποία οφείλεται σε μετάλλαξη ενός γονιδίου. Σε κάθε περίπτωση ισχύει ο πρώτος νόμος του Μέντελ.



1. να διερευνήσετε εάν η ασθένεια αυτή οφείλεται σε επικρατές ή σε υπολειπόμενο γονίδιο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις (4)

2. να προσδιορίσετε εάν η ασθένεια αυτή κληρονομείται ως αυτοσωμικός ή ως φυλοσύνδετος χαρακτήρας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις (6)

3. να γράψετε τους πιθανούς γονοτύπους των ατόμων II1, II2, II3 και II4, με βάση τα δεδομένα του παραπάνω γενεαλογικού δέντρου (3)

4. τα άτομα II1, II2 και II4 θέλουν να γνωρίζουν εάν είναι φορείς του παθολογικού αλληλομόρφου γονιδίου. Για το σκοπό αυτό, τα άτομα II1, II2, II3 και II4 υποβλήθηκαν σε ανάλυση του γενετικού τους υλικού με τη χρήση ιχνηθετημένου ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής υβριδοποιεί το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο γονίδιο. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

Άτομα γενιάς II	II1	II2	II3	II4
Αριθμός μορίων DNA τα οποία υβριδοποιεί ο ανιχνευτής	0	1	2	1

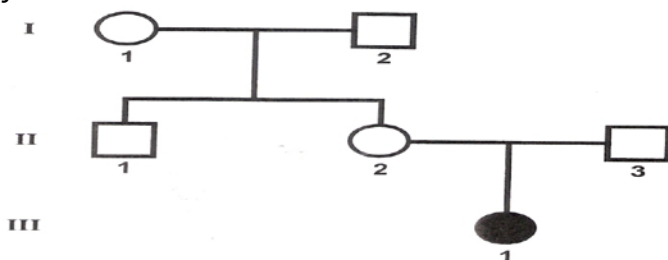
Με βάση τα δεδομένα του πίνακα να προσδιορίσετε τους γονοτύπους των ατόμων II1 και II2 (μ.2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μ.4) (μον. 6)

2013 επαναληπτικές

49. 1. Από τη διασταύρωση δυο ατόμων ενός είδους εντόμων γεννήθηκαν 1000 αρσενικά και 1004 θηλυκά άτομα. Οι μισοί θηλυκοί απόγονοι είχαν μαύρο χρώμα σώματος, ενώ οι άλλοι μισοί ασπρόμαυρο χρώμα. Οι μισοί αρσενικοί απόγονοι είχαν μαύρο χρώμα σώματος, ενώ οι άλλοι μισοί είχαν άσπρο χρώμα. Να εξηγήσετε τον τρόπο κληρονομής του χαρακτηριστικού αυτού (μον.6). Να γράψετε τους γονοτύπους των γονέων (2) και να κάνετε τη διασταύρωση (2). Στα έντομα αυτά το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο (μον. 10)

2. Από δυο γονείς που πάσχουν μόνο από την κληρονομική ασθένεια I γεννιέται κορίτσι που δεν πάσχει από την κληρονομική ασθένεια I, αλλά πάσχει από την κληρονομική ασθένεια II. Να εξηγήσετε τον τρόπο κληρονομικότητας της ασθένειας I (μον. 3), να εξηγήσετε τον τρόπο κληρονομικότητας της ασθένειας II (μον. 3) και να γράψετε τους γονοτύπους των γονέων (μον. 2). Τα γονίδια που καθορίζουν τις ασθένειες I και II βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων. (μον. 8)

4. Στο παρακάτω γενεαλογικό δέντρο μελετάται ο τρόπος κληρονόμησης μιας μονογονιδιακής ασθένειας.



Να διερευνήσετε τον τρόπο κληρονόμησης της ασθένειας (μον. 4). Να γράψετε τις πιθανές διασταυρώσεις μεταξύ των ατόμων I1 και I2 που οδηγούν στο αποτέλεσμα αυτό (μον. 3) Μον. 7

2014 επαναληπτικές

50. Σε ένα είδος τρωκτικού το χρώμα της τρίχας μπορεί να είναι άσπρο, ασπροκίτρινο και κίτρινο. Επίσης το μέγεθος των αυτιών μπορεί να είναι μεγάλο ή μικρό. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά ελέγχονται από γονίδια που εδράζονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων. Για το χαρακτηριστικό του χρώματος της τρίχας, από συνεχείς διασταυρώσεις ενός αρσενικού ατόμου με το ίδιο θηλυκό, προκύπτουν στην πρώτη θυγατρική γενιά οι εξής απόγονοι σε αναλογία 1:1:1:1

- Θηλυκά άσπρα
- Θηλυκά ασπροκίτρινα
- Αρσενικά άσπρα
- Αρσενικά κίτρινα

1. Με ποιον τρόπο κληρονομείται το χαρακτηριστικό του χρώματος της τρίχας σε αυτό το είδος (μον. 1).
2. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 4) (μον. 6)
2. Να γράψετε τους γονότυπους των απογόνων της πρώτης θυγατρικής γενιάς ως προς το χαρακτηριστικό του χρώματος της τρίχας (μον. 4)

Για το χαρακτηριστικό του σχήματος των αυτιών, από συνεχείς διασταυρώσεις του αρχικού αρσενικού ατόμου με το ίδιο θηλυκό, προκύπτουν απόγονοι στην πρώτη θυγατρική γενιά με μικρά και μεγάλα αυτιά σε ίση αναλογία

3. Με ποιον τρόπο κληρονομείται το χαρακτηριστικό του σχήματος των αυτιών (μον. 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 4) (μον. 5)
4. Να γράψετε τους γονότυπους των απογόνων ως προς το χαρακτηριστικό του σχήματος των αυτιών (μον. 4)
5. Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους και ως προς τα δυο χαρακτηριστικά του αρχικού αρσενικού ατόμου και του θηλυκού που διασταυρώθηκαν μεταξύ τους (μον. 6)

2015 (3ο θέμα)

51. Σε ένα είδος εντόμου ένα γονίδιο είναι υπεύθυνο για την παραγωγή του ενζύμου A, ενώ το αλληλόμορφό του δεν παράγει το ένζυμο A. Ένα άλλο γονίδιο καθορίζει το χαρακτήρα «ανοιχτό χρώμα σώματος», ενώ το αλληλόμορφό του καθορίζει το «σκούρο χρώμα σώματος». Διασταυρώνεται ένα θηλυκό έντομο που παράγει το ένζυμο A και έχει ανοιχτό χρώμα σώματος με ένα αρσενικό έντομο που παράγει το ένζυμο A και έχει ανοιχτό χρώμα σώματος. Από τη διασταύρωση προκύπτουν:

- 600 θηλυκοί απόγονοι που παράγουν το ένζυμο A και έχουν ανοιχτό χρώμα σώματος,
- 300 αρσενικοί απόγονοι που παράγουν το ένζυμο A και έχουν σκούρο χρώμα σώματος και
- 300 αρσενικοί απόγονοι που παράγουν το ένζυμο A και έχουν ανοιχτό χρώμα σώματος.

Δίνονται:

- i. Για τον τρόπο κληρονόμησης των δύο χαρακτήρων ισχύει ο 2ος νόμος του Mendel.
 - ii. Για τη σύνθεση του ενζύμου A, τα άτομα που διασταυρώθηκαν είναι ετερόζυγα.
 - iii. Το έντομο είναι διπλοειδής ευκαρυωτικός οργανισμός και το φύλο του καθορίζεται όπως στον άνθρωπο.
- Γ3. Να γράψετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται το γονίδιο που δεν παράγει το ένζυμο A (μονάδες 2). Να γράψετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται το γονίδιο που καθορίζει το ανοιχτό χρώμα σώματος (μονάδες 2).
- Γ4. Να αιτιολογήσετε τον τρόπο κληρονόμησης των παραπάνω χαρακτήρων, κάνοντας την κατάλληλη διασταύρωση ή τις κατάλληλες διασταυρώσεις. Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel. (Μονάδες 10)

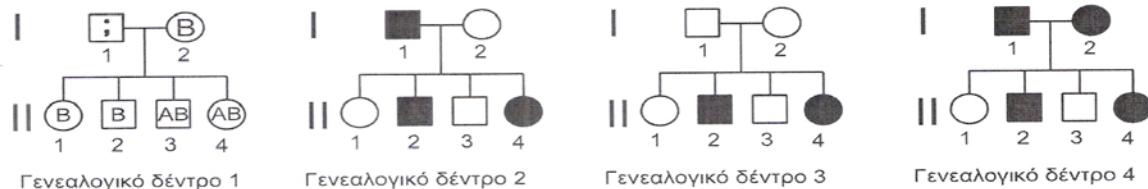
2016 επαναληπτικές (3^ο θέμα)

Γ4. διασταυρώθηκαν δύο άτομα ενός είδους εντόμου με κεραίες ενδιάμεσου μήκους και προέκυψαν 161 άτομα με κεραίες ενδιάμεσου μήκους και 79 άτομα με κεραίες κανονικού μήκους. Σε μια άλλη διασταύρωση, ενός ατόμου του ίδιου εντόμου που είχε κεραίες ενδιάμεσου μήκους με ένα άτομο με

κεραίες κανονικού μήκους, προέκυψαν 121 άτομα με κεραίες κανονικού μήκους και 119 άτομα με κεραίες ενδιάμεσου μήκους. Με δεδομένο ότι δεν έγινε κάποια μετάλλαξη, να εξηγήσετε τα αποτελέσματα των διασταυρώσεων αυτών, γράφοντας τις αντίστοιχες διασταυρώσεις (μον.9)

2016 ημερήσια (3^ο θέμα)

Στην εικόνα 1 υπάρχουν τέσσερα γενεαλογικά δέντρα (1,2,3,4) στα οποία απεικονίζεται ο τρόπος κληρονόμησης τεσσάρων διαφορετικών χαρακτήρων του ανθρώπου. Στο γενεαλογικό δέντρο 1, ο χαρακτήρας που μελετάται, είναι οι ομάδες αίματος (A,B,AB,O). Οι υπόλοιποι τρεις χαρακτήρες που μελετώνται, είναι: η ασθένεια της οικογενούς υπερχοληστερολαιμίας, η αιμορροφιλία Α και ο αλφισμός



Εικόνα 1

Με βάση τα στοιχεία που υπάρχουν στην εικόνα 1:

Γ1. να γράψετε στο τετράδιό σας τον γονότυπο του ατόμου I1 που βρίσκεται στο γενεαλογικό δέντρο 1 (μ.1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μ.3)

Μον. 4

Γ2. να αντιστοιχήσετε τους τρεις υπόλοιπους χαρακτήρες που μελετώνται (οικογενής υπερχοληστερολαιμία, αιμορροφιλία Α και αλφισμός) με τα υπόλοιπα τρία γενεαλογικά δέντρα (2,3 και 4), γράφοντας δίπλα από το καθένα γενεαλογικό δέντρο, τον χαρακτήρα που αντιστοιχεί. (μον. 3)

Γ3. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα Γ2 (μον. 6)

ΓΟΝΙΔΙΑ ΠΟΥ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΒΙΒΛΙΟ (ΘΕΩΡΙΑ + ΑΣΚΗΣΕΙΣ)

ΑΝΘΡΩΠΟΣ

ΓΟΝΙΔΙΑ	ΕΚΦΡΑΣΗ
Αχονδροπλασία	Αυτοσωμικό επικρατές
Οικογενής υπερχοληστερολαιμία	Αυτοσωμικό επικρατές
Γραμμή τριχοφυίας με κορυφή	Αυτοσωμικό επικρατές
Διπλή σειρά βλεφαρίδων	Αυτοσωμικό επικρατές
Ομάδες αίματος	Αυτοσωμικά, I ^A και I ^B συνεπικρατή και επικρατή έναντι i
Έλλειψη ADA	Αυτοσωμικό υπολειπόμενο
Κυστική ίνωση	Αυτοσωμικό υπολειπόμενο
B-θαλασσαιμία	Αυτοσωμικό υπολειπόμενο
Δρεπανοκυτταρική αναιμία	Αυτοσωμικό υπολειπόμενο
Προσκολλημένοι λοβοί	Αυτοσωμικό υπολειπόμενο
Φαινυλκετονουρία PKU	Αυτοσωμικό, υπολειπόμενο
Αλφισμός	Αυτοσωμικό, υπολειπόμενο
Αχρωματοψία	Φυλοσύνδετο υπολειπόμενο
Αιμορροφιλία	Φυλοσύνδετο υπολειπόμενο

ΣΚΥΛΑΚΙ (φυτό)

Χρώμα Antirrhinum (σκυλάκι)	Αυτοσωμικά ατελώς επικρατή κόκκινο άσπρο
-----------------------------	---

ΜΟΣΧΟΜΠΙΖΕΛΟ (όλα αυτοσωμικά)

Ύψος φυτού	Ψηλό επικρατές κοντού
Σχήμα σπέρματος	Λείο επικρατές ρυτιδωμένου
Χρώμα σπέρματος	Κίτρινο επικρατές πράσινου
Χρώμα άνθους	Ιώδες επικρατές λευκού
Σχήμα καρπού	Κανονικό επικρατές περισφιγμένου
Χρώμα καρπού	Πράσινο επικρατές κίτρινου
Θέση ανθέων	Αξονικό επικρατές ακραίου

ΤΙ ΓΡΑΦΟΥΜΕ στις ΑΣΚΗΣΕΙΣ 5^{ου}

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΓΙΑ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Σε κάθε ζεύγος αλληλόμορφων γονιδίων το ένα είναι πατρικής και το άλλο μητρικής προέλευσης

ΜΟΝΟΪΒΡΙΔΙΣΜΟΣ

Πρόκειται για διασταύρωση μονοϋβριδισμού, αφού ελέγχεται ο τρόπος κληρονομής ενός χαρακτηριστικού. Ισχύει ο 1^{ος} νόμος του Μέντελ (διαχωρίζονται χρωμοσώματα και γονίδια, παράγονται ίσες ποσότητες γαμετών, γίνεται ανεξάρτητος συνδιασμός γαμετών)

ΔΙΥΒΡΙΔΙΣΜΟΣ

Πρόκειται για διασταύρωση διυβριδισμού, αφού ελέγχεται ο τρόπος κληρονομής δυο χαρακτηριστικών, και

Εφόσον για τα δυο αυτά χαρακτηριστικά είναι υπεύθυνο ένα αυτοσωμικό και ένα φυλοσύνδετο γονίδιο, ή είναι υπεύθυνα δυο γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα ή θεωρούμε πως τα δυο γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα, ισχύει ο 2^{ος} νόμος του Μέντελ της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων, σύμφωνα με τον οποίο (συνήθως δεν είναι υποχρεωτική η παράθεση των νόμων – αξιολογούμε με βάση τις μονάδες, ή το λέει η άσκηση)

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΓΙΑ ΤΥΠΟ ΓΟΝΙΔΙΩΝ

Υπολειπόμενο - επικρατές

Από δυο γονείς με ίδιο φαινότυπο προκύπτει απόγονος με διαφορετικό φαινότυπο. Άρα ο διαφορετικός φαινότυπος οφείλεται σε υπολειπόμενο γονίδιο. Οι γονείς φέρουν το γονίδιο αυτό (και οι δυο αν είναι αυτοσωμικό ή μόνο η μητέρα αν πρόκειται για φυλοσύνδετο) χωρίς να το εκδηλώνουν διότι η έκφρασή του καλύπτεται από την έκφραση του αντίστοιχου επικρατούς γονιδίου.

Η

Αν το γονίδιο ήταν επικρατές τότε ένας τουλάχιστον από τους δυο γονείς θα έπασχε (θα είχε το γνώρισμα). Αυτό δεν ισχύει, επομένως το γνώρισμα οφείλεται σε υπολειπόμενο γονίδιο. Οι γονείς φέρουν το γονίδιο χωρίς να το εκδηλώνουν διότι η έκφρασή του καλύπτεται από την έκφραση του αντίστοιχου επικρατούς γονιδίου.

Αυτοσωμικό - φυλοσύνδετο

Παρατηρούμε ότι κατά τη διασταύρωση των ατόμων ..x... προκύπτει θηλυκό άτομο με το γνώρισμα. Αν το γονίδιο ήταν φυλοσύνδετο (έστω X^a) τότε το κορίτσι ($X^a X^a$) που κληρονομεί ένα γονίδιο από κάθε γονέα θα έπρεπε να είχε πάρει και ένα γονίδιο από τον πατέρα της, άρα ο πατέρας θα ήταν $X^a Y$, δηλ. θα είχε το γνώρισμα (ή θα έπασχε), κάτι που εδώ δεν συμβαίνει. Άρα το γονίδιο δεν μπορεί να είναι φυλοσύνδετο, είναι αυτοσωμικό.

Ατελώς επικρατή

Παρατηρούμε ότι εμφανίζονται 3 φαινότυποι, και ότι ένας από αυτούς είναι ενδιάμεσος των άλλων δυο. Πρόκειται λοιπόν για γονίδια ατελώς επικρατή.

συνεπικρατή

Παρατηρούμε ότι εμφανίζονται 3 φαινότυποι, και ότι σε έναν από αυτούς είναι εκφράζονται οι άλλοι δυο μαζί.. Πρόκειται λοιπόν για γονίδια συνεπικρατή.

Όταν δίνονται αριθμητικές αναλογίες

ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ - ΥΠΟΛΕΙΠΟΜΕΝΟ

Οι αριθμητικές αναλογίες 3 : 1, 100% ίδια, 1:1 είναι ίδιες με αυτές που βρήκε ο Μέντελ στα πειράματά του.

100% όταν διασταύρωσε ομόζυγα ψηλά με κοντά φυτά (ψηλό επικρατές του κοντού)

3:1 όταν διασταύρωσε ετερόζυγα ψηλά φυτά μεταξύ τους,

1:1 όταν διασταύρωσε ετερόζυγο με ομόζυγο στο υπολειπόμενο άτομο.

Αντίστοιχα λοιπόν το γονίδιο είναι επικρατές και το είναι υπολειπόμενο ΚΑΙ οι γονείς

ΦΥΛΟΣΥΝΔΕΤΟ - ΑΥΤΟΣΩΜΙΚΟ

Δεν παρατηρείται (ή δεν αναφέρεται) διαφοροποίηση στις συχνότητες εμφάνισης του γνωρίσματος με βάση το φύλο, άρα πρόκειται για αυτοσωμικό γονίδιο

Παρατηρείται διαφοροποίηση στις διαφοροποίηση στις συχνότητες εμφάνισης του γνωρίσματος με βάση το φύλο άρα πρόκειται για φυλοσύνδετο γονίδιο

Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΚΑΙ ΜΕ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΕ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ

Κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός

Η πιθανότητα να συμβούν ταυτόχρονα δυο ανεξάρτητα γεγονότα ισούται με το γινόμενο των επιμέρους πιθανοτήτων.