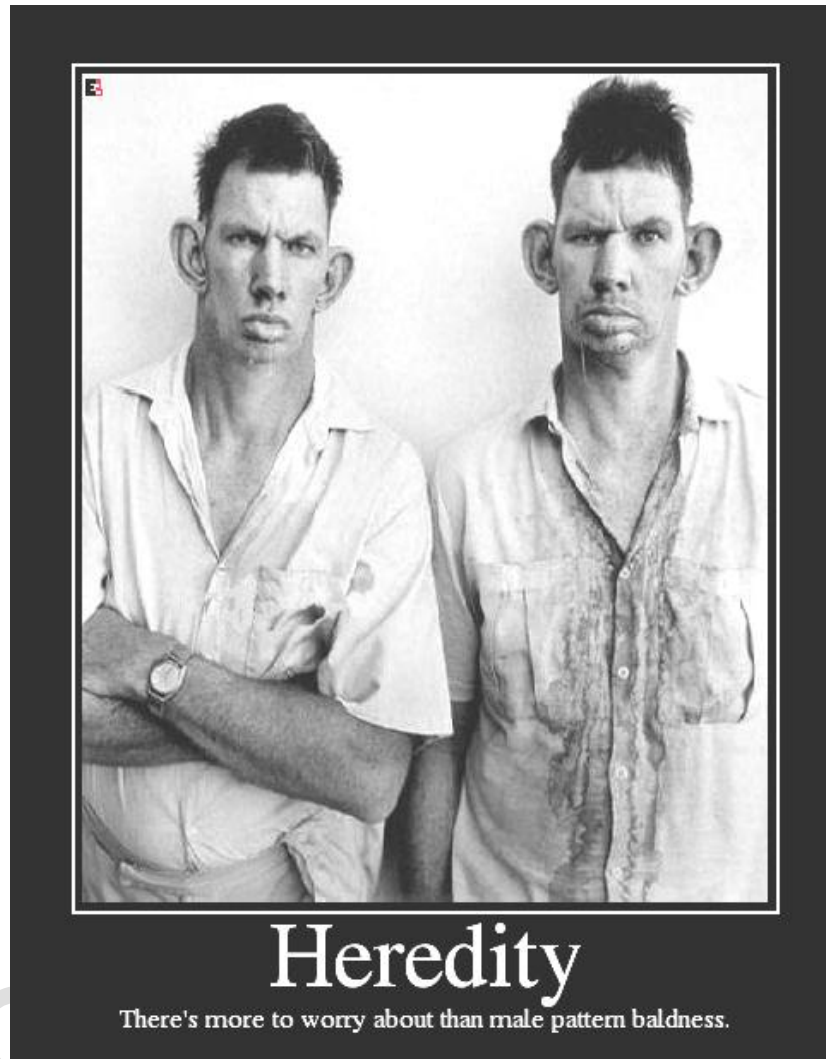


Μενδελική κληρονομικότητα



ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

5ο κεφάλαιο

Περιεχόμενα

	από σελίδα
• Ερωτήσεις κλειστού τύπου – Επανάληψη:	265
→ πολλαπλής επιλογής, σωστού - λάθους, αντιστοίχισης, ταξινόμησης	
• Ερωτήσεις ανοικτού τύπου – Επανάληψη:	281
→ ανάκλησης, κρίσης - συνδυασμού - σύγκρισης	
• Ασκήσεις - προβλήματα – Επανάληψη	285

Σύμβολα για τη διαχείριση των ερωτήσεων-ασκήσεων:

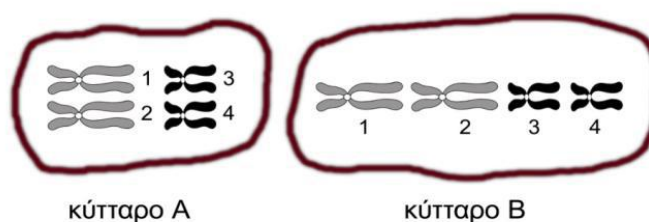
- 👁 Διαβάζεις προσεκτικά, για να κατανοήσεις τα δεδομένα και τα ζητούμενα.
ΔΕΝ απαντάς γραπτά!!!
- ☞ Απαντάς **ΣΥΝΤΟΜΑ!!!** επάνω στο **ΒΙΒΛΙΟ**
- 📌 Απαντάς **ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΑ!!!** στο **ΤΕΤΡΑΔΙΟ**
- 💡 **ΠΡΟΣΟΧΗ ΑΠΑΙΤΗΤΙΚΗ!!!**

Επανάληψη: ερωτήσεις – ασκήσεις

A. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

✚ Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση ή στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

1. ●● Στην εικόνα φαίνονται τα χρωμοσώματα δύο φυσιολογικών κυττάρων ενός ευκαρυωτικού οργανισμού που βρίσκονται στη φάση της διαίρεσης,



Το κύτταρο A στη μετάφαση I της μείωσης και το κύτταρο B στη μετάφαση της μίτωσης.

i. Μετά την 1η μειωτική διαίρεση, φυσιολογικά κάθε θυγατρικό κύτταρο θα περιέχει:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| α. 4 χρωμοσώματα με 2 μόρια DNA. | β. 2 χρωμοσώματα με 2 μόρια DNA. |
| γ. 4 χρωμοσώματα με 4 μόρια DNA. | δ. 2 χρωμοσώματα με 4 μόρια DNA. |

ii. Από το κύτταρο A, όπως εμφανίζεται στην εικόνα, θα προκύψουν φυσιολογικά:

- α. δύο γαμέτες που ο ένας θα περιέχει τα χρωμοσώματα 1, 3 και ο άλλος τα 2, 4.
- β. δύο γαμέτες που ο ένας θα περιέχει τα χρωμοσώματα 1, 4 και ο άλλος τα 2, 3.
- γ. τέσσερις γαμέτες που οι δύο μπορεί να περιέχουν τα χρωμοσώματα 1, 3 και οι άλλοι δύο τα 2, 4.
- δ. τέσσερις γαμέτες που θα περιέχει ο ένας τα χρωμοσώματα 1, 3 ο άλλος τα 2, 4 ο τρίτος το 1, 4 και ο τέταρτος τα 2, 3.

iii. Ο οργανισμός διαθέτει σε κάθε σωματικό του κύτταρο, που βρίσκεται στην αρχή της μεσόφασης:

- α. 8 χρωμοσώματα με ένα ινίδιο χρωματίνης το καθένα.
- β. 8 χρωμοσώματα με δύο ινίδια χρωματίνης το καθένα.
- γ. 4 χρωμοσώματα με δύο ινίδια χρωματίνης το καθένα.
- δ. 4 χρωμοσώματα με ένα ινίδιο χρωματίνης το καθένα.

- iv. Ο κάθε γαμέτης, που θα προκύψει μετά το τέλος της μείωσης του κυττάρου Α, θα περιέχει:
- | | |
|-----------------|------------------|
| α. 2 μόρια DNA. | β. 4 μόρια DNA. |
| γ. 8 μόρια DNA. | δ. 16 μόρια DNA. |
- v. Στον παραπάνω οργανισμό έγινε αποκωδικοποίηση του γονιδιώματος του και καταμετρήθηκαν 5.000 διαφορετικές γενετικές θέσεις. Να χαρακτηρίσετε κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστή (Σ) ή Λάθος (Λ).
- | | |
|--|-----|
| α. Κάθε χρωμόσωμα του κυττάρου μπορεί να έχει 5.000 γονίδια. | () |
| β. Στα δύο μη ομόλογα χρωμοσώματα κατανέμονται εξ ίσου τα 5.000 γονίδια. | () |
| γ. Στα δύο μη ομόλογα χρωμοσώματα κατανέμονται τα 5.000 γονίδια. | () |
| δ. Στα τέσσερα χρωμοσώματα κατανέμονται τα 5.000 γονίδια. | () |
| ε. Ο οργανισμός έχει 5.000 αλληλόμορφα γονίδια. | () |
| ζ. Ο οργανισμός έχει 5.000 ζεύγη αλληλομόρφων γονιδίων. | () |
| η. Ο οργανισμός έχει 2.500 αλληλόμορφα γονίδια. | () |
| θ. Ο οργανισμός έχει 2.500 ζεύγη αλληλομόρφων γονιδίων. | () |

2. ΠΔΒ Α '18

Η πιθανότητα ένας απόγονος να κληρονομήσει όλα τα πατρικής προέλευσης χρωμοσώματα του πατέρα του και όλα τα πατρικής προέλευσης χρωμοσώματα της μητέρας του είναι:

- | | | | |
|---------------|---------------|-------------|-------------|
| α. $1/2^{23}$ | β. $1/2^{46}$ | γ. 2^{23} | δ. 2^{46} |
|---------------|---------------|-------------|-------------|

3. ●* ΠΔΒ Α '16

Πυρήνας κυττάρου που απομονώθηκε από φύλλο ενός φυτού, περιέχει στο τέλος της μεσόφασης 216 μόρια DNA.

i. Πόσα μόρια DNA θα περιέχει ένα κύτταρο της ρίζας του φυτού στην αρχή της μεσόφασης;

- | | | | |
|--------|--------|-------|-------|
| α. 216 | β. 108 | γ. 54 | δ. 27 |
|--------|--------|-------|-------|

ii. Πόσα ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων θα έχει ένα άωρο γεννητικό κύτταρο που βρίσκεται στην πρόφαση I;

- | | | | |
|--------|--------|-------|-------|
| α. 216 | β. 108 | γ. 54 | δ. 27 |
|--------|--------|-------|-------|

iii. Πόσα μόρια DNA θα περιέχει ένα κύτταρο πριν την ολοκλήρωση της πρώτης μειωτικής διαίρεσης;

- | | | | |
|--------|--------|-------|-------|
| α. 216 | β. 108 | γ. 54 | δ. 27 |
|--------|--------|-------|-------|

4. Τα αλληλόμορφα ενός γονιδίου βρίσκονται:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| α. στο Υ χρωμόσωμα. | β. στο ίδιο χρωμόσωμα. |
| γ. στην ίδια γενετική θέση. | δ. μόνο σε αυτοσωμικά χρωμοσώματα. |

5. 🌱 ΠΔΒ Β '19

Ο Mendel μελέτησε τον τρόπο κληρονόμησης 12 διαφορετικών χαρακτήρων στο φυτό του μπιζελιού. Διαπίστωσε την ανεξάρτητη μεταβίβαση στους 7 από τους 12 χαρακτήρες με επαναλαμβανόμενα πειράματα.

- i. Ποιο συμπέρασμα μπορεί να εξαχθεί από τα παραπάνω;
 - α. Το φυτό μπιζελιού θα μπορούσε να έχει τουλάχιστον επτά ζεύγη χρωμοσωμάτων.
 - β. Το φυτό μπιζελιού μπορεί να έχει μέγιστο επτά ζεύγη χρωμοσωμάτων.
 - γ. Το φυτό μπιζελιού έχει ακριβώς επτά ζεύγη χρωμοσωμάτων.
 - δ. Το φυτό μπιζελιού μπορεί να έχει απλοειδή αριθμό χρωμοσωμάτων μεταξύ 7 και 12.
- ii. Στη συνέχεια ο Mendel βρήκε ότι τα γονίδια που είναι υπεύθυνα για αυτά τα 7 χαρακτηριστικά εντοπίστηκαν σε τέσσερα διαφορετικά χρωμοσώματα. Αυτό δείχνει ότι:
 - α. Το φυτό του μπιζελιού έχει μόνο 4 ζεύγη χρωμοσωμάτων.
 - β. Καθώς τα γονίδια συχνά βρίσκονται στο ίδιο ζεύγος ομολόγων χρωμοσωμάτων, η ανεξάρτητη μεταβίβαση των χαρακτηριστικών που παρατηρήθηκε από τον Mendel οφείλεται μόνο στην τύχη.
 - γ. Αν κάποια γονίδια βρίσκονται στο ίδιο ζεύγος ομολόγων χρωμοσωμάτων και έχουν μεγάλη απόσταση μεταξύ τους συμπεριφέρονται σαν να βρίσκονται σε διαφορετικό ζεύγος ομολόγων χρωμοσωμάτων γιατί μπορούν να ανταλλάξουν τμήματα οι μη αδελφές χρωματίδες.
 - δ. Αν κάποια γονίδια βρίσκονται στο ίδιο ζεύγος ομολόγων χρωμοσωμάτων έδειξαν αποτελέσματα ανεξάρτητης μεταβίβασης κυρίως επειδή δεν ανταλλάξαν τμήματα οι μη αδελφές χρωματίδες των ομολόγων χρωμοσωμάτων.

Τα γονίδια των 7 χαρακτηριστικών τοποθετούνται όπως παρακάτω:

1. Το γονίδιο για το σχήμα των σπερμάτων (λείο/ρυτιδωμένο) βρίσκεται στο χρωμόσωμα 7.
2. Το γονίδιο για το χρώμα των καρπών (κίτρινο/πράσινο) βρίσκεται στο χρωμόσωμα 5.
3. Τα γονίδια για το χρώμα των κοτυληδόνων και το χρώμα των σπερμάτων βρίσκονται στο χρωμόσωμα 1
4. Το γονίδιο που καθορίζει το σχήμα των καρπών, τη θέση των ανθέων και το ύψος του φυτού βρίσκεται στο χρωμόσωμα 4.

- iii. Ποια από αυτά τα γνωρίσματα, αν μελετηθούν ταυτόχρονα θα δώσουν αποτελέσματα που **δεν** θα υποδεικνύουν την ανεξάρτητη μεταβίβαση;
- α. Το σχήμα των σπερμάτων και των καρπών.
 - β. Το χρώμα των καρπών και των κοτυληδόνων.
 - γ. Η θέση των ανθέων και το ύψος του φυτού.
 - δ. Το χρώμα των σπερμάτων και το σχήμα των καρπών.
6. Κάθε ζεύγος «κληρονομικών παραγόντων», στις διασταυρώσεις μονοϋβριδισμού του Mendel, βρίσκεται σε:
- α. ένα ζεύγος μη ομόλογων χρωμοσωμάτων.
 - β. ένα ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων.
 - γ. δυο φυλετικά χρωμοσώματα.
 - δ. δυο ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων.
7. Ένα άτομο χαρακτηρίζεται ως αμιγές, για μια ιδιότητα, όταν:
- α. έχει δυο επικρατή αλληλόμορφα γονίδια.
 - β. είναι ομόζυγο.
 - γ. έχει δυο υπολειπόμενα αλληλόμορφα γονίδια.
 - δ. όλα τα παραπάνω.
8. Οι απόγονοι των διασταυρώσεων μεταξύ αμιγών στελεχών που διαφέρουν ως προς μια ιδιότητα ονομάζονται:
- α. P γενιά.
 - β. F₂ γενιά.
 - γ. υβρίδια.
 - δ. F₃ γενιά.
9. ΠΔΒ Α '17
- Κάθε διπλοειδής οργανισμός, φυσιολογικά για έναν αυτοσωμικό μονογονιδιακό χαρακτήρα, φέρει σε κάθε κύτταρό του δύο αλληλόμορφα που παράγουν:
- α. πάντα πανομοιότυπες πολυπεπτιδικές αλυσίδες.
 - β. πάντα παρόμοιες πολυπεπτιδικές αλυσίδες.
 - γ. είτε πανομοιότυπες είτε παρόμοιες πολυπεπτιδικές αλυσίδες.
 - δ. οπωσδήποτε διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες.
10. Ο γονότυπος ενός ατόμου καθορίζεται κυρίως από:
- α. το φαινότυπο των προγόνων.
 - β. το περιβάλλον.
 - γ. τη συνεργασία γονοτύπου - φαινοτύπου.
 - δ. το γονότυπο των γονέων.

17. Στις διασταυρώσεις διϋβριδισμού του Mendel, ποια είναι η πιθανότητα ο γαμέτης των ατόμων της F_1 γενιάς να περιέχει τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα;

- α. $1/2$ β. $1/4$ γ. $1/8$ δ. $1/16$

18. Από τη διασταύρωση μεταξύ φυτών της F_1 , με γονότυπο $\Lambda\lambda Kk$, προκύπτει φαινοτυπική αναλογία απογόνων:

- α. $1 : 1 : 1 : 1$ β. $3 : 3 : 1 : 1$ γ. $9 : 3 : 3 : 1$ δ. $2 : 2 : 2 : 1$

19. Από τη διασταύρωση μοσχομπίζελου, με λεία και κίτρινα σπέρματα, ετερόζυγα και για τις δύο ιδιότητες, με φυτό με λεία και πράσινα σπέρματα, ετερόζυγου για την πρώτη ιδιότητα, προκύπτει στους απογόνους η φαινοτυπική αναλογία:

- α. $9 : 3 : 3 : 1$ β. $3 : 3 : 1 : 1$ γ. $3 : 2 : 1$ δ. $4 : 2 : 2 : 1$

20. Ο αριθμός των διαφορετικών γονότυπων που προκύπτουν από διασταύρωση δυο ατόμων, ετερόζυγων για δυο ζεύγη αυτοσωμικών γονιδίων με σχέση επικρατούς – υπολειπομένου, είναι:

- α. 9 β. 4 γ. 8 δ. 16

21. Από διασταύρωση δύο ατόμων *Drosophila* προέκυψαν: 303 άτομα με γκρι χρώμα και κανονικά φτερά, 99 άτομα με μαύρο χρώμα και κανονικά φτερά, 102 άτομα με μαύρο χρώμα και ατροφικά φτερά και 297 άτομα με γκρι χρώμα και ατροφικά φτερά. Τα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα.

- α. Ισχύει ο νόμος του διαχωρισμού των αλληλομόρφων γονιδίων.
 β. Δεν ισχύει ο νόμος του διαχωρισμού των αλληλομόρφων γονιδίων.
 γ. Για τη μία ιδιότητα ισχύει ενώ για την άλλη δεν ισχύει ο νόμος του διαχωρισμού των αλληλομόρφων γονιδίων.
 δ. Ο νόμος του διαχωρισμού των αλληλομόρφων γονιδίων ισχύει μόνο για τον ένα γονέα.

22. i. Στο τετράγωνο του Punnett, ο αρσενικός γαμέτης είναι:

♀ \ ♂	AB	Aβ	αB	αβ
AB	AABB	AABβ	AαBB	AαBβ
Aβ	AABβ	AAbb	AαBβ	Aαbb
αB	AαBB	AαBβ	aaBB	aaBβ
αβ	AαBβ	Aαbb	aaBβ	aabb

- α. AB β. αβ γ. αB δ. Aβ

ii. Οι γονότυποι του πατέρα και της μητέρας είναι:

- α. $\alpha\alpha BB \otimes A\alpha B\beta$ β. $\alpha\alpha\beta\beta \otimes A\alpha B\beta$
 γ. $\alpha\alpha B\beta \otimes A\alpha B\beta$ δ. $A\alpha\beta\beta \otimes A\alpha B\beta$

23. ΠΔΒ Α '19

Ο Mendel διασταύρωσε αμιγή φυτά ψηλών φυτών μπιζελιών που είχαν έγχρωμα άνθη με αμιγή κοντά φυτά που είχαν λευκά άνθη. Όλα τα φυτά της F₁ γενιάς που προέκυψαν ήταν ψηλά και είχαν έγχρωμα άνθη. Εάν ο Mendel είχε διασταυρώσει αυτά τα φυτά της F₁ γενιάς με μια αμιγή αναπαραγωγική ποικιλία φυτών μπιζελιών κοντών με έγχρωμα άνθη, ποιο ποσοστό των ψηλών έγχρωμων φυτών θα αναμενόταν στους απογόνους;

- α. 1/4 β. 3/8 γ. 1/2 δ. 9/16

24. Σε ένα φυτό μελετάμε δύο ανεξάρτητους αυτοσωμικούς χαρακτήρες, τον ρυθμό ανάπτυξης αργό (A) ή γρήγορο (α), και το μέγεθος των σπόρων μικρό (M) ή μεγάλο (μ).

i. Διασταυρώνουμε ένα αμιγές φυτό με μεγάλους σπόρους και αργό ρυθμό ανάπτυξης, με ένα αμιγές φυτό με μικρούς σπόρους και γρήγορο ρυθμό ανάπτυξης. Όλα τα φυτά της F₁ είχαν μικρούς σπόρους και αργό ρυθμό ανάπτυξης. Οι γονότυποι των φυτών της P γενιάς είναι:

- α. MMAA ⊗ μμαα β. MμΑα ⊗ MμΑα
γ. MMαα ⊗ μμΑΑ δ. Mμαα ⊗ MMAα

ii. Διασταυρώνουμε δύο φυτά της F₁ που έχουν μικρούς σπόρους και αργό ρυθμό ανάπτυξης. Πόσοι απόγονοι πρέπει να παραχθούν συνολικά, ώστε να παρατηρήσουμε 100 φυτά με μεγάλους σπόρους και γρήγορο ρυθμό ανάπτυξης;

- α. 100 β. 800 γ. 1200 δ. 1600

25. ΠΔΒ Α '19

Ερευνητές πραγματοποιούν διασταύρωση διϋβριδισμού (AαBβ x AαBβ) μεταξύ δύο διπλά ετερόζυγων φυτών. Η φαινοτυπική αναλογία που προκύπτει στους απογόνους είναι 3:1. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

- α. Τα γονίδια (A,α/B,β) των δύο διαφορετικών γενετικών θέσεων βρίσκονται στο ίδιο χρωμόσωμα, επομένως ισχύει ο 1ος νόμος Μέντελ, αλλά όχι ο 2ος.
β. Τα γονίδια (A,α/B,β) είναι πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια, άρα διαφοροποιείται η αναμενόμενη από τους δύο νόμους του Μέντελ φαινοτυπική αναλογία.
γ. Τα γονίδια (A,α/B,β) έχουν μεταξύ τους σχέση ατελούς επικράτειας, άρα διαφοροποιείται η αναμενόμενη από τους δύο νόμους του Μέντελ φαινοτυπική αναλογία.
δ. Τα γονίδια (A,α/B,β) των δύο διαφορετικών γενετικών θέσεων βρίσκονται στο ίδιο χρωμόσωμα, επομένως δεν ισχύει ούτε ο 1ος νόμος Μέντελ, αλλά ούτε και ο 2ος.

26. ΠΔΒ Α '19

Αν όλα τα γονίδια που δίνονται βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα, από τη διασταύρωση $AaBb \times AaBb$ η πιθανότητα να προκύψει απόγονος $Aabb$ είναι:

- α. $1/32$ β. $1/16$ γ. $1/8$ δ. $1/9$

27. ΠΔΒ Α '19

Σε ένα είδος φιδιών ο ομόζυγος για το υπολειπόμενο γονίδιο c γονότυπος (cc) οδηγεί σε αδυναμία σύνθεσης χρωστικής στο δέρμα τους, με αποτέλεσμα τη δημιουργία «αλφικών» φαινοτύπων. Αντίθετα, η ύπαρξη του γονιδίου C στο γονότυπο των φιδιών, είτε σε ένα είτε σε δύο αντίγραφα, επιτρέπει τη σύνθεση χρωστικής και άρα τη δημιουργία «έγχρωμων» φαινοτύπων. Σε μια άλλη γενετική θέση, σε διαφορετικό ζεύγος ομολόγων χρωμοσωμάτων εδράζεται είτε το επικρατές γονίδιο B που ευθύνεται για το μαύρο χρώμα δέρματος, είτε το υπολειπόμενο αλληλόμορφο του b , που ευθύνεται για το καφέ χρώμα. Ο γονότυπος cc οδηγεί σε «αλφικά» φίδια, ανεξάρτητα από το αν στην άλλη γενετική θέση εδράζεται το επικρατές γονίδιο B , ή το b σε ομόζυγη κατάσταση.

Ποια είναι η αναμενόμενη φαινοτυπική αναλογία των απογόνων από τη διασταύρωση δύο φιδιών με γονότυπο $CcBb$;

- α. $9:3:3:1$ β. $3:1$ γ. $1:1$ δ. $9:4:3$

28. Όταν σε μια διασταύρωση η φαινοτυπική και γονοτυπική αναλογία συμπίπτουν, τότε:

- α. ο φαινότυπος των ετερόζυγων ατόμων διαφέρει από το φαινότυπο των ομόζυγων.
- β. η σχέση μεταξύ των αλληλόμορφων γονιδίων μπορεί να είναι ατελώς επικρατής.
- γ. ενδέχεται να έχουν διασταυρωθεί ετερόζυγα άτομα.
- δ. όλα τα παραπάνω.

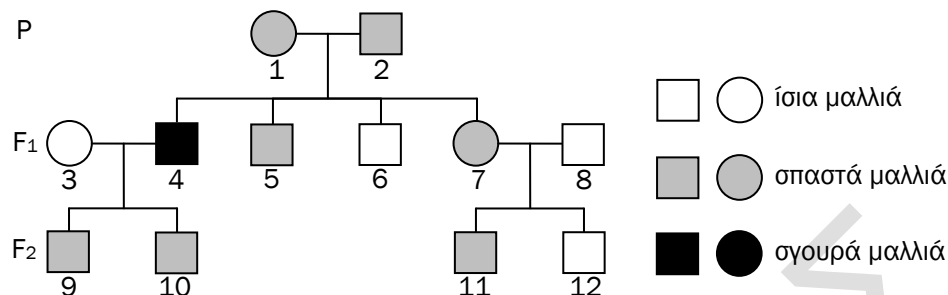
29. Σύμφωνα με τη μεντελική θεώρηση το γονίδιο για το κόκκινο χρώμα ανθέων ενός είδους φυτών θεωρείται ατελώς επικρατές του αλληλομόρφου του για το λευκό χρώμα ανθέων.

Για να διαπιστώσουμε με ασφάλεια το γονότυπο ενός φυτού με κόκκινο χρώμα ανθέων θα πρέπει να πραγματοποιήσουμε:

- α. διασταύρωση ελέγχου.
- β. πολλές διασταυρώσεις αυτού του φυτού με φυτό που έχει επίσης κόκκινο χρώμα ανθέων.
- γ. αναζήτηση στο γονιδίωμα του προς εξέταση φυτού του γονιδίου του υπεύθυνου για το λευκό χρώμα ανθέων, με χρήση κατάλληλα ιχνηθετημένου μορίου DNA ή RNA.
- δ. τίποτα από τα παραπάνω γιατί στο φαινότυπο «κόκκινο χρώμα ανθέων» αντιστοιχεί ένας και μοναδικός γονότυπος.

30. 🧬 ΠΔΒ Α '17

Μελετώντας το γενεαλογικό δέντρο για τη μορφή των μαλλιών, διατυπώθηκαν οι επόμενες προτάσεις.

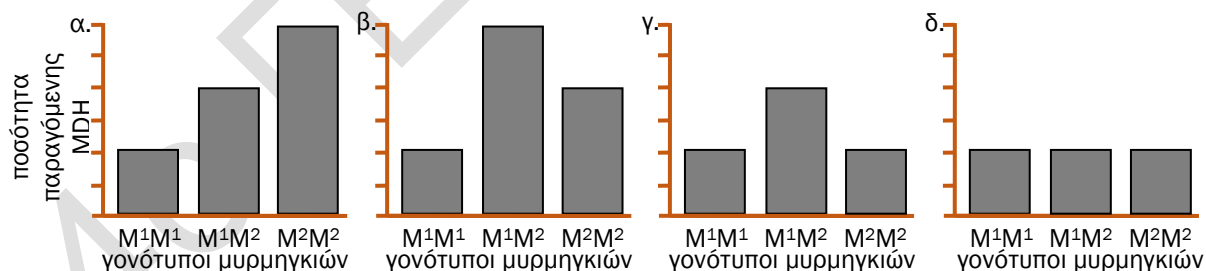


1. Το χαρακτηριστικό σπαστά μαλλιά είναι επικρατές.
2. Το άτομο 1 είναι ομοζυγώτης.
3. Ένας από τους γονείς του ατόμου 2, είναι πιθανό να είχε τον ίδιο γονότυπο με αυτόν.
4. Αν το άτομο 3 και το άτομο 4 αποκτούσαν και άλλο παιδί, αυτό θα είχε ίσια μαλλιά.

Σύμφωνα με το γενεαλογικό δέντρο, ποιες από τις παραπάνω προτάσεις θεωρείτε ότι είναι λανθασμένες;

- α. 1, 3 β. 2, 4 γ. 1, 2, 4 δ. 2, 3, 4

31. 🧬 Ένα γονίδιο σε ένα είδος μυρμηγκιού ελέγχει τη σύνθεση του ενζύμου μηλική αφυδρογονάση (MDH). Ο γενετικός τύπος έχει δύο αλληλόμορφα, M^1 και M^2 . Όταν αυτά τα αλληλόμορφα ενεργοποιούνται, το καθένα προκαλεί την παραγωγή ίσων ποσοτήτων της MDH. Οι φαινότυποι των τριών πιθανών γονότυπων M^1M^1 , M^1M^2 , M^2M^2 , σε ένα πληθυσμό αυτών των μυρμηγκιών σε σχέση με την παραγωγή της MDH, αναπαρίσταται καλύτερα από το γράφημα:



32. ΠΔΒ Α '18

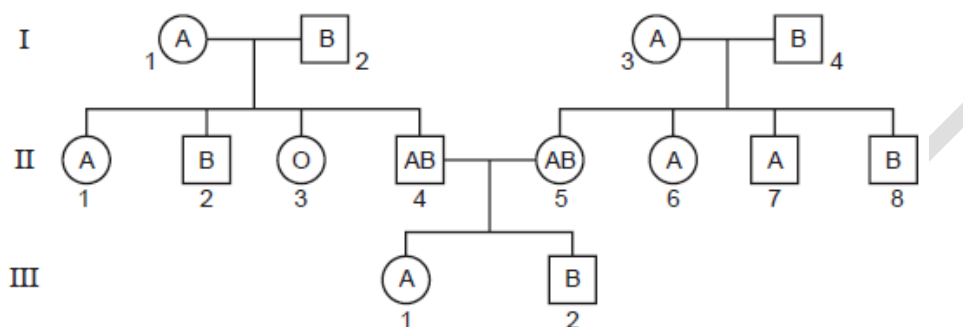
Ποιες είναι οι πιθανές ομάδες αίματος ενός παιδιού, του οποίου ο πατέρας είναι ομάδας αίματος B και η μητέρα του είναι ομάδας αίματος A, αν και οι δυο γονείς της μητέρας ήταν ομάδας αίματος AB;

- α. A, A ή B μόνο. β. B ή O μόνο.
γ. A ή AB μόνο. δ. B ή AB μόνο.

33. Για τις ομάδες αίματος, του συστήματος ABO στον άνθρωπο, υπάρχουν:

- α. 4 φαινότυποι και 7 γονότυποι.
- β. 4 φαινότυποι και 6 γονότυποι.
- γ. 4 φαινότυποι και 4 γονότυποι.
- δ. 3 φαινότυποι και 6 γονότυποι.

34. Να εξετάσετε το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο, το οποίο απεικονίζει τους φαινοτύπους των ατόμων ως προς τις ομάδες αίματος στους ανθρώπους, σύμφωνα με το σύστημα ABO.



Το άτομο, από τις παρακάτω επιλογές, το οποίο θα πρέπει να είναι ομόζυγο, είναι το:

- α. I_3 β. II_2 γ. II_6 δ. III_2

35. ΠΔΒ Α '16

Ο Περικλής και η Ασπασία απέκτησαν το πρώτο στους παιδί, τον Κυριάκο, με ομάδα αίματος Ο και Ρέζους θετικό. Η Ασπασία γνωρίζει ότι έχει αίμα ομάδας Α και Ρέζους αρνητικό. Ο Περικλής δε γνωρίζει τη δική του ομάδα αίματος παρά μόνο ότι η μητέρα του και ο πατέρας του έχουν αίμα ομάδας Β και Ρέζους θετικό. Ο Περικλής και η Ασπασία δεν μπορούν να εξηγήσουν την ομάδα αίματος και τον παράγοντα Ρέζους του παιδιού τους. Ο παράγων Ρέζους είναι μονογονιδιακός χαρακτήρας, κληρονομείται με αυτοσωμικό τρόπο και η παρουσία του οφείλεται σε επικρατές γονίδιο. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η καλύτερη εξήγηση;

- α. Οι γονότυποι του Περικλή είναι **I^biRr**, της Ασπασίας είναι **I^AArr** και του Κυριάκου είναι **iiRr**.
β. Οι γονότυποι του Περικλή είναι **I^biRR**, της Ασπασίας είναι **I^AArr** και του Κυριάκου είναι **iiRR**.
γ. Επειδή οι γονείς του Περικλή έχουν και οι δύο αίμα ομάδας Β, ο Περικλής δεν μπορεί να είναι πατέρας του Κυριάκου.
δ. Οι γονότυποι του Περικλή είναι **I^biRR**, της Ασπασίας είναι **I^Airr** και του Κυριάκου είναι **iiRr**.

36. Για τα πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια ενός πληθυσμού ατόμων ισχύει πάντα ότι:

- α. καθορίζουν τις ομάδες αίματος.
- β. κάθε άτομο τα έχει όλα στο γονότυπό του, εκφράζει όμως μόνο δυο στο φαινότυπό του, αφού είναι διπλοειδής οργανισμός.
- γ. σε μια γενετική θέση μπορεί να βρούμε τρία ή περισσότερα αλληλόμορφα.
- δ. ότι έχουν μεταξύ τους συνεπικρατή σχέση.

37. 🌱🧬 ΠΔΒ Α '17

Στο φυτό σκυλάκι ένα ετερόζυγο άτομο ΚΛ (κόκκινο-λευκό) για το χρώμα των λουλουδιών εμφανίζει ροζ χρώμα (φαίνεται ως ανάμιξη). Στις ομάδες αίματος του ανθρώπου για το ετερόζυγο άτομο $I^A I^B$ δεν ισχύει το ίδιο, εμφανίζονται και οι δύο χαρακτήρες.

Το γεγονός αυτό εξηγείται επειδή:

- α. τα γονίδια στο φυτό χαρακτηρίζονται ως ατελώς επικρατή, ενώ στον άνθρωπο ως συνεπικρατή.
- β. οι πρωτεΐνες που παράγονται στα φυτά είναι ανίσχυρες με αποτέλεσμα την ανάμιξη, ενώ στο άνθρωπο είναι ισχυρές οπότε εμφανίζονται και οι δύο.
- γ. τα γονίδια συμπεριφέρονται διαφορετικά στα φυτά από ό,τι στα ζώα.
- δ. τα γονίδια και στις δύο περιπτώσεις παράγουν πρωτεΐνες που η δράση τους είναι υπεύθυνη για το διαφορετικό φαινοτυπικό αποτέλεσμα.

38. ΠΔΒ Α '16

Αν μονογονιδιακό χαρακτηριστικό σχετίζεται με πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια με σχέση επικράτειας $B > b > \beta$, ο αριθμός των διαφορετικών γονότυπων και φαινοτύπων είναι αντίστοιχα (δεν λαμβάνουμε υπόψη πιθανή επίδραση περιβάλλοντος):

- α. 6 και 6
- β. 6 και 3
- γ. 3 και 3
- δ. 3 και 2

39. 🌱🧬 ΠΔΒ Β '19

Στις αγελάδες το χρώμα του τριχώματος καθορίζεται από τα ακόλουθα αλληλόμορφα με ιεραρχία επικράτειας: S_d άσπρη ζώνη στη μέση $> S_h$ κηλίδες τύπου Hereford $> S_c$ ομοιόμορφος χρωματισμός $> S$ κηλίδες τύπου Holstein. Ένα ζώο με άσπρη ζώνη στη μέση διασταυρώνεται με άτομο που έχει κηλίδες τύπου Hereford, και αποκτούν απογόνους με άσπρη ζώνη στη μέση και κηλίδες τύπου Hereford σε αναλογία 1:1. Διασταυρώνουμε δύο άτομα της F_1 με διαφορετικούς φαινότυπους:

- α. Στην F_2 περιμένουμε μόνο τους φαινότυπους της F_1 .
- β. Στην F_2 δεν πρόκειται να εμφανιστούν αγελάδες με ομοιόμορφο χρωματισμό.
- γ. Στην F_2 μπορούμε να περιμένουμε όλες τις ποικιλίες.
- δ. Στην F_2 μπορούν να εμφανιστούν αγελάδες Holstein.

40. Όλα τα πολλαπλά αλληλόμορφα προκύπτουν:

- α. από δομικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες.
- β. από αριθμητικές ανωμαλίες.
- γ. από διαφορετικές μεταλλάξεις στο ίδιο γονίδιο.
- δ. με πρόωρο τερματισμό της γαμετογένεσης.

41. 🌟 ΠΔΒ Α '18

Η χρωστική του δέρματος σε ένα είδος βατράχου της Νότιας Αμερικής κληρονομείται με αυτοσωμικό τρόπο και ελέγχεται από τρία αλληλόμορφα A^1 , A^2 , A^3 . Το A^2 ελέγχει το κόκκινο χρώμα και A^3 το κίτρινο. Ο γονότυπος A^2A^3 έχει πορτοκαλί φαινότυπο. Το αλληλόμορφο A^1 επικρατεί των άλλων δύο αλληλομόρφων με αποτέλεσμα μπλε φαινότυπο. Δύο βατράχια διασταυρώνονται και οι απόγονοι έχουν την φαινοτυπική αναλογία 2 μπλε : 1 κόκκινο : 1 πορτοκαλί. Ποιοι είναι οι γονότυποι των βατράχων που διασταυρώθηκαν;

- α. $A^1A^2 \times A^1A^3$ β. $A^2A^3 \times A^2A^3$ γ. $A^1A^3 \times A^1A^3$ δ. $A^2A^3 \times A^1A^2$

42. Το γονίδιο Β είναι το επικρατές αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο για τα κοντά δάκτυλα και το β είναι το υπολειπόμενο αλληλόμορφο για τα κανονικά δάκτυλα. Μόνο τα άτομα με γονότυπο ΒΒ **δεν** επιβιώνουν. Το αποτέλεσμα της διασταύρωσης $B\beta \otimes B\beta$ είναι:

- α. 1 κοντά : 2 κανονικά. β. 2 κοντά : 1 κανονικά.
γ. 1 κοντά : 1 κανονικά. δ. όλα κανονικά.

43. 🌟 Η φαινοτυπική αναλογία 1 : 1 : 1 : 1 μπορεί να προκύψει:

- α. κατά το διϋβριδισμό, από διασταύρωση ελέγχου.
β. κατά το μονοϋβριδισμό, από διασταύρωση ετερόζυγων ατόμων πολλαπλών αλληλόμορφων γονιδίων.
γ. κατά το διϋβριδισμό, από διασταύρωση ετερόζυγου ατόμου με ομόζυγο άτομο, για ατελώς επικρατή γονίδια.
δ. από όλα τα παραπάνω.

44. Σε ένα άτομο με γονότυπο ΑαΒβΓγ, η αναλογία των γαμετών που έχουν όλα τα υπολειπόμενα γονίδια αβγ είναι:

- α. 1/4 β. 1/8 γ. 1/2 δ. 3/4

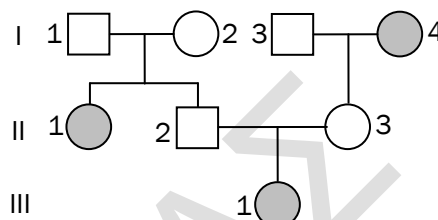
45. Ως αποτέλεσμα, από τη διασταύρωση δυο ετερόζυγων ατόμων για μια ιδιότητα προκύπτει ότι:

- α. όλοι οι απόγονοι είναι ομοιόμορφοι.
β. όλοι οι απόγονοι εμφανίζουν πάντα φαινοτυπική αναλογία 3 : 1.
γ. όλοι οι απόγονοι εμφανίζουν πάντα γονοτυπική αναλογία 1 : 2 : 1.
δ. γίνεται ελεύθερος συνδυασμός των γαμετών τους κατά τη γονιμοποίηση.

46. Ο χαρακτήρας προσκολλημένοι λοβοί των αυτιών στον άνθρωπο καθορίζεται από αλληλόμορφο γονίδιο:

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

47. Ποιος είναι ο γονότυπος του ατόμου II2 στο διπλανό γενεαλογικό δένδρο, στο οποίο με μαύρο χρώμα παριστάνονται τα άτομα με προσκολλημένους λοβούς αυτιών;



- | | |
|------------|-------|
| α. ΓΓ | β. Γγ |
| γ. ΓΓ ή Γγ | δ. γγ |

48. Ο χαρακτήρας γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή στον άνθρωπο καθορίζεται από αλληλόμορφο γονίδιο:

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

49. Η οικογενής υπερχοληστερολαιμία ελέγχεται από αλληλόμορφο γονίδιο:

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

50. Ποιο από τα παρακάτω **δεν** ισχύει για έναν αυτοσωμικό επικρατή χαρακτήρα;:

- Έχει την ίδια πιθανότητα εμφάνισης στα δύο φύλα.
- Εκδηλώνεται στα ετερόζυγα άτομα.
- Γονείς που δεν φέρουν το χαρακτήρα, μπορούν φυσιολογικά να αποκτήσουν παιδί με το χαρακτήρα.
- Παράδειγμα τέτοιου χαρακτήρα, είναι η γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή.

51. 🌟 ΠΔΒ Α'18

Στην αυτοσωμική επικρατή κληρονομικότητα η διασταύρωση οποιουδήποτε ομόζυγου με ετερόζυγο δίνει:

- πάντοτε φαινοτυπική αναλογία 1:1.
- πάντοτε γονοτυπική αναλογία 1:1.
- γονοτυπική και φαινοτυπική αναλογία που σε κάθε περίπτωση ταυτίζονται.
- πάντοτε φαινοτυπική αναλογία 100%.

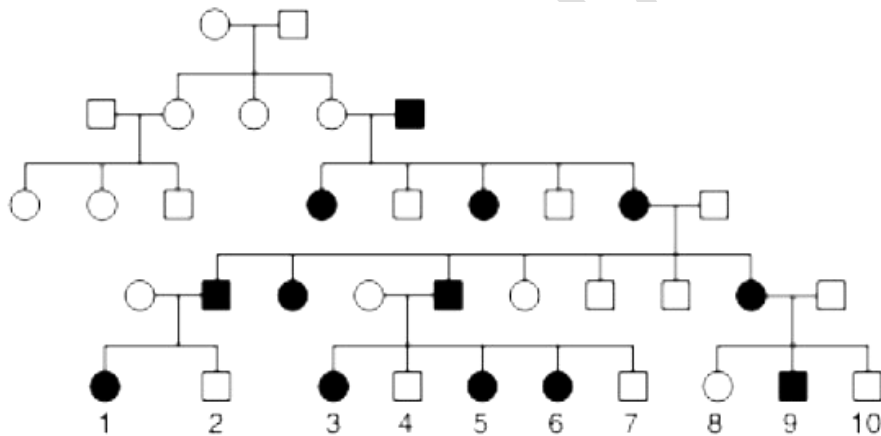
52. Στον άνθρωπο, η αχονδροπλασία συνιστά νόσο που ακολουθεί αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας και οδηγεί σε έναν τύπο νανισμού. Σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι δυνατόν να προκύψει παιδί με αχονδροπλασία από γονείς με φυσιολογικό ύψος.

Ο πιθανότερος λόγος για να εμφανιστεί παιδί με αχονδροπλασία είναι ότι:

- α. οι γονείς είναι φορείς και το παιδί έχει κληρονομήσει ένα μεταλλαγμένο αλληλόμορφο από κάθε γονέα.
- β. μία μετάλλαξη έχει συμβεί σε γεννητικά κύτταρα του πατέρα ή της μητέρας.
- γ. μία μετάλλαξη έχει συμβεί σε σωματικό κύτταρο ενός από τους δύο γονείς.
- δ. μία μετάλλαξη έχει συμβεί στους ιστούς του παιδιού.

53. ΠΔΒ Β '17

Το γενεαλογικό δένδρο παρουσιάζει (μαυρισμένα) τα άτομα με μια σπάνια ασθένεια.



- i. Ποιος είναι ο πιθανότερος τύπος κληρονομικότητάς της;
 - α. Αυτοσωμική επικρατής.
 - β. Αυτοσωμική υπολειπόμενη.
 - γ. Μιτοχονδριακή.
 - δ. Φυλοσύνδετη υπολειπόμενη.
- ii. Ποια είναι η πιθανότητα το πρώτο παιδί, από το γάμο μεταξύ των εξαδέλφων 1 και 4, να είναι αγόρι που να εμφανίζει την ασθένεια;
 - α. $1/2$
 - β. $1/4$
 - γ. $1/16$
 - δ. 0

54. ΠΔΒ Β '17

Υπάρχει μία εκφυλιστική ασθένεια, η οποία εμφανίζεται σε ανθρώπους ηλικιών μεταξύ 35 και 45 ετών. Προκαλείται από την έκφραση ενός επικρατούς γονιδίου. Ένα ζευγάρι έχει δύο παιδιά και τα δύο με ηλικίες κάτω των 20 ετών. Ο ένας γονιός εμφανίζει την ασθένεια (ετερόζυγος ως προς το γονίδιο της) αλλά ο άλλος, ηλικίας 50 ετών, δεν την εμφανίζει. Ποια είναι η πιθανότητα και τα δύο παιδιά του ζευγαριού να **μην** εμφανίσουν την ασθένεια όταν θα μεγαλώσουν;

- α. $1/16$
- β. $3/16$
- γ. $1/4$
- δ. $9/16$

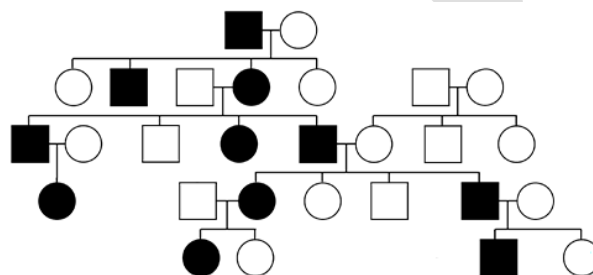
55. ΠΔΒ Α '16

Στους ανθρώπους η νευροϊνωμάτωση τύπου 1 (NF-1) είναι μια κληρονομική διαταραχή, κατά την οποία δημιουργούνται καρκινικοί όγκοι στο νευρικό ιστό. Η NF-1 είναι αυτοσωμική επικρατής διαταραχή. Ένας άντρας με NF-1 έχει ένα παιδί χωρίς το γνώρισμα. Η μητέρα του παιδιού δεν έχει τη διαταραχή αυτή. Η πιθανότητα το επόμενο παιδί αυτών των γονέων να έχει NF-1 είναι:

- $\alpha.$ 0 $\beta.$ 1/2 $\gamma.$ 1/4 $\delta.$ 3/4

56. ПΔΒ Β '19

Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο αφορά το κληρονομικό σύνδρομο Marfan.



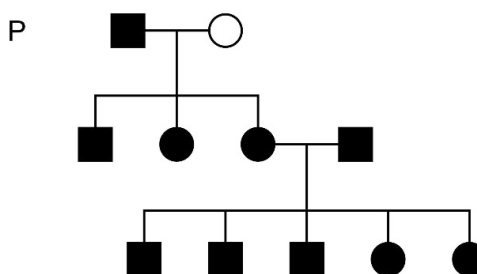
Ποιος είναι ο πιθανότερος τύπος κληρονομικότητας για το σύνδρομο Marfan;

- α. Αυτοσωμικός υπολειπόμενος β. Αυτοσωμικός επικρατής
γ. Φυλοσύνδετος επικρατής δ. Φυλοσύνδετος υπολειπόμενος

57. ΠΔΒ Α '20

Στο γενεαλογικό δέντρο μιας οικογένειας σκύλων, ο ενιάιος χρωματισμός τριχώματος (μαύρα σύμβολα) είναι επικρατές χαρακτηριστικό ενώ ο στικτός (λευκά σύμβολα) είναι υπολειπόμενο χαρακτηριστικό.

Στο γενεαλογικό δέντρο της εικόνας, σε ποια γενιά είναι όλα τα άτομα ετερόζυγα για το χρωματισμό του τριχώματος;



- α. Μόνο στην P.
β. Μόνο στην F₁.
γ. Μόνο την F₂.
δ. Στις F₁ και F₂.

58. Δυο φορείς δρεπανοκυτταρικής αναιμίας απέκτησαν παιδί με δρεπανοκυτταρική αναιμία. Η πιθανότητα να αποκτήσουν και ένα δεύτερο παιδί με δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι:

- α. 25 % β. 50 % γ. 75 % δ. 100 %

59. Δυο φορείς δρεπανοκυτταρικής αναιμίας θέλουν να αποκτήσουν δυο παιδιά. Η πιθανότητα να αποκτήσουν δυο παιδιά με δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι:

- α. 6,25 % β. 25 % γ. 50 % δ. 75 %

60. ΠΔΒ Α '16

Διαθέτουμε μια εργαστηριακή καλλιέργεια από Δροσόφιλα. Παρατηρούμε μεταξύ των ατόμων της καλλιέργειας μια θηλυκή Δροσόφιλα με σκούρο μαύρο χρώμα σώματος.

- ι. Διασταυρώνουμε την θηλυκή μαύρη Δροσόφιλα με μία αρσενική με καφέ χρώμα σώματος και όλοι οι απόγονοι της F_1 γενιάς έχουν καφέ χρώμα σώματος. Στη συνέχεια διασταυρώνουμε μία θηλυκή και μία αρσενική από την F_1 γενιά και παράγονται 200 απόγονοι από τους οποίους οι 53 είναι αμιγείς καφέ και οι 48 σκούροι μαύροι.

Πόσοι απόγονοι θα είναι φορείς του γονιδίου για το μαύρο χρώμα σώματος;

- α. 53 β. 50 γ. 99 δ. 152

- ii. Παρατηρούμε ότι υπάρχουν ίσοι αριθμοί θηλυκών και αρσενικών ατόμων με καφέ και μαύρα σώματα. Αξιολογώντας όλες τις πληροφορίες συμπεραίνουμε ότι το χαρακτηριστικό για το μαύρο χρώμα σώματος είναι:

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

61. ΠΔΒ Α '17

Σε αιμομεικτικούς πληθυσμούς συναντάμε:

- α. αυξημένη συχνότητα υπολειπόμενων αυτοσωμικών ασθενειών.
- β. αυξημένη συχνότητα υπολειπόμενων φυλοσύνδετων ασθενειών.
- γ. αυξημένη συχνότητα θνησιγόνων αλληλομόρφων.
- δ. όλα τα παραπάνω.

62. ПДВ А '18

Η νόσος Tay-Sachs είναι θανατηφόρος και προκαλείται από την ομόζυγη κατάσταση ενός υπολειπόμενου γονιδίου. Ποιο από τα παρακάτω είναι σωστό σχετικά με την ασθένεια;

- α. Επειδή τα ομόζυγα άτομα ως προς το υπολειπόμενο γονίδιο πεθαίνουν, το υπολειπόμενο αλληλόμορφο τελικά χάνεται από τον πληθυσμό.
- β. Μόνο τα ομόζυγα άτομα ως προς το επικρατές αλληλόμορφο θα είναι σε θέση να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν.
- γ. Τα ετερόζυγα άτομα επιβιώνουν και μπορούν να κληροδοτήσουν το υπολειπόμενο αλληλόμορφο σε έναν απόγονό τους.
- δ. Στην ετερόζυγη κατάσταση το επικρατές αλληλόμορφο θα καλύψει την έκφραση του υπολειπόμενου και μόνο αυτό θα μεταβιβαστεί στους απογόνους.

63. Μονογονιδιακός χαρακτήρας είναι:

- α. η α-θαλασσαιμία. β. το σύνδρομο Klinefelter.
γ. η οικογενής υπερχοληστερολαιμία. δ. η τρισωμία 18.

64. 🍷 ΠΔΒ Α '20

Η Δανάη και ο Λεωνίδας έχουν φυσιολογικό φαινότυπο, αλλά στην οικογένειά τους έχει ο καθένας έναν αδελφό με κυστική ίνωση, ενώ οι γονείς τους είναι φυσιολογικοί.

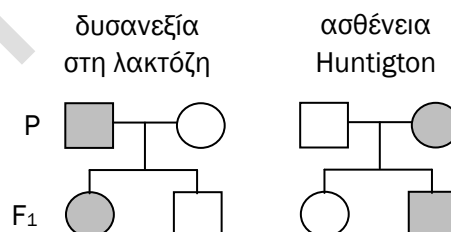
Ποια η πιθανότητα να είναι και οι δύο φορείς και να αποκτήσουν ένα ασθενές παιδί στο μέλλον αντίστοιχα;

- α. $1/16$ και $1/64$ β. $4/9$ και $1/64$
γ. $4/9$ και $1/9$ δ. $1/16$ και $3/72$

65. 🍷 ΠΔΒ Α '17

Η ασθένεια *Huntigton* (H) ακολουθεί αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας και η δυσανεξία στη λακτόζη (d) κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Οι δύο αυτές ασθένειες αποτυπώνονται στα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα για την ίδια οικογένεια. Τα γονίδια για τις δύο ασθένειες είναι ανεξάρτητα.

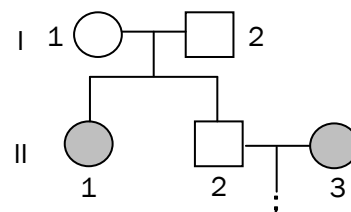


Ποια από τις ακόλουθες επιλογές ως προς τους γονότυπους των μελών της οικογένειας είναι σωστή;

- | πατέρας | μητέρα | γιος |
|---------|--------|------|
| α. hhDd | hhDD | HHDD |
| β. hhdd | HhDd | HhDd |
| γ. HhDd | HhDd | hhdd |
| δ. HHDD | HHdd | HhDd |

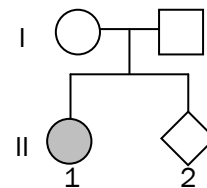
66. 🍷 Η πιθανότητα να εκδηλώσει το γνώρισμα του γενεαλογικού δέντρου, ένα παιδί των ατόμων II₂ και II₃ είναι:

- α. 0 β. $1/2$
γ. $1/3$ δ. $1/4$



67. ☼ Στο διπλανό γενεαλογικό δένδρο, η πιθανότητα το φυσιολογικό παιδί II₂ να είναι κορίτσι και φορέας της ασθένειας είναι:

- | | |
|--------|--------|
| α. 1/4 | β. 2/3 |
| γ. 1/3 | δ. 3/4 |



68. Ένα ζευγάρι έχει δυο κορίτσια. Η πιθανότητα το τρίτο παιδί να είναι κορίτσι είναι:

- | | | | |
|---------|---------|---------|----------|
| α. 75 % | β. 25 % | γ. 50 % | δ. 100 % |
|---------|---------|---------|----------|

69. Το φύλο στον άνθρωπο καθορίζεται από:

- α. την παρουσία του X χρωμοσώματος.
- β. την αναλογία των αυτοσωμικών προς τα φυλετικά χρωμοσώματα.
- γ. συγκεκριμένα αυτοσωμικά γονίδια.
- δ. την παρουσία ή την απουσία του Y χρωμοσώματος.

70. Ο 2ος νόμος του Μέντελ **δεν** ισχύει όταν μελετάται ταυτόχρονα η κληρονομικότητα:

- α. της αιμορροφιλίας και της αχρωματοψίας στο πράσινο-κόκκινο.
- β. της αιμορροφιλίας και της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας.
- γ. της αχρωματοψίας στο πράσινο-κόκκινο & των ομάδων αίματος ABO.
- δ. της αχρωματοψίας στο πράσινο κόκκινο & του αλφισμού.

71. ΠΔΒ Α '20

Ως προς την κληρονομικότητα της μερικής αχρωματοψίας στο κόκκινο και πράσινο στον άνθρωπο:

- α. τα κορίτσια κληρονομούν την ιδιότητα μόνο από τον πατέρα.
- β. τα αγόρια μπορούν να κληρονομήσουν την ιδιότητα από φυσιολογική μητέρα.
- γ. τα αγόρια κληρονομούν την ιδιότητα μόνο από τον πατέρα.
- δ. τα κορίτσια κληρονομούν την ιδιότητα μόνο από τη μητέρα.

72. Η εμφάνιση ενός φυλοσύνδετου υπολειπόμενου χαρακτηριστικού στο φαινότυπο ενός άνδρα σημαίνει ότι:

- α. το κληρονόμησε από τον πατέρα του.
- β. το κληρονόμησε από τη μητέρα του.
- γ. είναι αποτέλεσμα γενετικής μετάλλαξης.
- δ. το γονίδιο υπάρχει στο Y χρωμόσωμα.

73. 🌱 ΠΔΒ Β '15

Έχοντας στη διάθεσή μας στο εργαστήριο αμιγή στελέχη για ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό τα αλληλόμορφα του οποίου έχουν σχέση επικρατούς–υπολειπόμενου, για να διαπιστώσουμε αν το υπεύθυνο γονίδιο είναι φυλοσύνδετο ή αυτοσωμικό:

- α. αρκεί να διασταυρώσουμε επικρατή αρσενικά με υπολειπόμενα θηλυκά και να παρατηρήσουμε τη φαινοτυπική αναλογία στην F_1 .
- β. αρκεί να διασταυρώσουμε υπολειπόμενα αρσενικά με επικρατή θηλυκά και να παρατηρήσουμε τη φαινοτυπική αναλογία στην F_1 .
- γ. αρκεί να διασταυρώσουμε υπολειπόμενα αρσενικά με υπολειπόμενα θηλυκά και να παρατηρήσουμε τη φαινοτυπική αναλογία στην F_1 .
- δ. πρέπει να κατασκευαστεί καρυότυπος.

74. 🌱 Στη διασταύρωση μεταξύ αμιγών κίτρινων και γκρίζων φρουτόμυγων προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

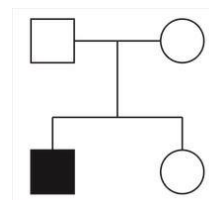
Γονείς	Απόγονοι
γκρίζα θηλυκά $\otimes$ κίτρινα αρσενικά	Όλα γκρίζα
κίτρινα θηλυκά $\otimes$ γκρίζα αρσενικά	Όλα τα αρσενικά κίτρινα και όλα τα θηλυκά γκρίζα

- α. Τα αλληλόμορφα για το γκρίζο και το κίτρινο χρώμα είναι συνεπικρατή.
- β. Το αλληλόμορφο για το γκρίζο χρώμα είναι φυλοσύνδετο υπολειπόμενο.
- γ. Το αλληλόμορφο για το γκρίζο χρώμα είναι φυλοσύνδετο επικρατές.
- δ. Το αλληλόμορφο για το κίτρινο χρώμα είναι αυτοσωμικό υπολειπόμενο.

75. ΠΔΒ Α '18

Το γενεαλογικό δέντρο της εικόνας παρουσιάζει μία κληρονομική νευρολογική ασθένεια την οποία εκδηλώνει ο γιος (μαύρο τετράγωνο).

Αν η ασθένεια οφείλεται σε μεταλλαγμένο αλληλόμορφο που εδράζεται στο Χ χρωμόσωμα.



i. Το μεταλλαγμένο γονίδιο είναι:

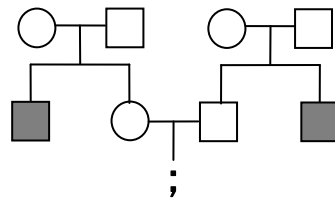
- | | |
|------------------|----------------------|
| α. επικρατές. | β. υπολειπόμενο. |
| γ. συνεπικρατές. | δ. ατελώς επικρατές. |

ii. Ο γιος έχει κληρονομήσει το μεταλλαγμένο γονίδιο:

- | | |
|--|--------------------|
| α. ένα από τον πατέρα και ένα από τη μητέρα. | β. από τη μητέρα. |
| γ. από οποιονδήποτε γονέα. | δ. από τον πατέρα. |

76. 🌟 ΠΔΒ Β '18

Το γενεαλογικό δέντρο του σχήματος παρουσιάζει την κληρονομικότητα ενός φυλοσύνδετου υπολειπόμενου χαρακτηριστικού στον άνθρωπο. Υποθέτουμε ότι δεν έχουν συμβεί άλλες μεταλλάξεις για το χαρακτηριστικό αυτό.



Ποια είναι η πιθανότητα το άτομο με το σύμβολο (?) να φέρει το χαρακτηριστικό αυτό;

- α. $1/2$ β. $1/3$ γ. $1/4$ δ. $1/8$

77. 🌟 ΠΔΒ Α '19

Η φαινοτυπική αναλογία 3:1 σε διασταύρωση μονοϋβριδισμού μπορεί να προκύψει:

- α. αποκλειστικά σε αυτοσωμική επικρατή-υπολειπόμενη κληρονομικότητα.
- β. αποκλειστικά σε φυλοσύνδετη επικρατή-υπολειπόμενη κληρονομικότητα.
- γ. σε φυλοσύνδετη ή σε αυτοσωμική επικρατή-υπολειπόμενη κληρονομικότητα.
- δ. όταν τα υπεύθυνα αλληλόμορφα είναι 2 και το ένα από αυτά είναι θνησιγόνο.

78. ΠΔΒ Α '17

Η ανεξάρτητη μεταβίβαση γονιδίων ισχύει:

- α. για τα γονίδια που κωδικοποιούν τις α-πεπτιδικές αλυσίδες της αιμοσφαιρίνης.
- β. για τα γονίδια της αιμορροφιλίας Α και της μερικής αχρωματοψίας σε κόκκινο-πράσινο.
- γ. για δύο τυχαία φυλοσύνδετα γονίδια.
- δ. για τα γονίδια της αχονδροπλασίας και της μερικής αχρωματοψίας σε κόκκινο-πράσινο.

79. 🌟 Ο φαινότυπος, για μια συγκεκριμένη ιδιότητα, «φανερώνει» το γονότυπο του ατόμου, όταν:

- α. το άτομο είναι ομόζυγο ως προς το υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο.
- β. το άτομο είναι ετερόζυγο στην περίπτωση συνεπικρατών αλληλόμορφων γονιδίων.
- γ. το άτομο είναι αρσενικό και το αλληλόμορφο γονίδιο που ελέγχει τη συγκεκριμένη ιδιότητα είναι φυλοσύνδετο.
- δ. όλα τα παραπάνω.

80. Σε έναν πληθυσμό ποντικών, το 40% των αρσενικών εμφάνισαν ένα επικρατές φυλοσύνδετο χαρακτηριστικό. Εφόσον οι διασταυρώσεις μεταξύ των ποντικών είναι τυχαίες, οι συχνότερα πραγματοποιηθείσες έγιναν μεταξύ:

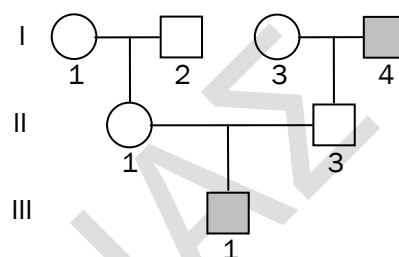
- α. $X^A X^A \otimes X^A Y$ β. $X^A X^a \otimes X^a Y$ γ. $X^A X^A \otimes X^A Y$ δ. $X^a X^a \otimes X^A Y$

81. Αν η σύζυγος είναι ετερόζυγη στη β-θαλασσαιμία και στη μερική αχρωματοψία, και ο σύζυγος είναι ετερόζυγος στη β-θαλασσαιμία και κανονικός στην όραση, η πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι που πάσχει και από τις δυο αρρώστιες είναι:

- α. $1/8$ β. $1/2$ γ. $1/32$ δ. $1/16$

82. Ποιος είναι ο γονότυπος του ατόμου I1 στο διπλανό γενεαλογικό δένδρο, στο οποίο με μαύρο χρώμα παριστάνονται τα άτομα που πάσχουν από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα;

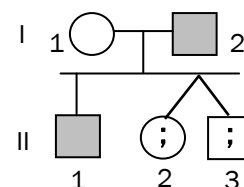
- α. $X^M X^M$ β. $X^M X^m$
γ. $X^m X^m$ δ. $X^M X^M$ ή $X^M X^m$



83. Στο παρακείμενο γενεαλογικό δέντρο, τα άτομα I₂ και II₁ πάσχουν από μερική αχρωματοψία στο κόκκινο-πράσινο.

Οι πιθανότητες να πάσχουν και τα δύο διζυγωτικά δίδυμα II₂ και II₃ είναι:

- α. $1/2$ β. $1/4$ γ. $1/16$ δ. $1/32$

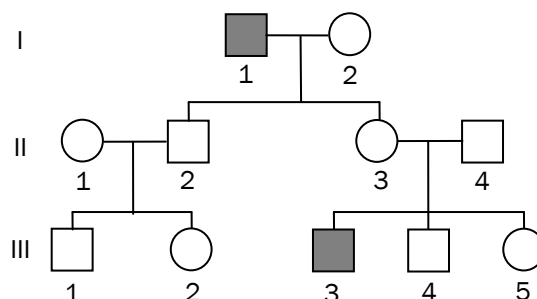


84. Η πιθανότητα, από μια γυναίκα με αιμορροφιλία A και μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα και έναν άνδρα υγιή και για τις δύο ασθένειες, να γεννηθεί υγιές παιδί και για τις δύο ασθένειες είναι:

- α. 25% β. 50% γ. 75% δ. 100%

85. Στο παρακάτω γενεαλογικό δέντρο, τα άτομα με τα μαυρισμένα τετράγωνα δεν έχουν ιδρωτοποιούς αδένες. Αυτή η κατάσταση θεωρείται σπάνια. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι ορθή;

- α. Στο άτομο I₁ συνέβη μετάλλαξη.
β. Το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο βρίσκεται στο X χρωμόσωμα.
γ. Το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο είναι ατελώς επικρατές.
δ. Το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο βρίσκεται στο Y χρωμόσωμα.



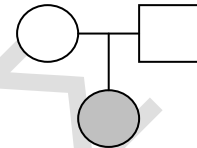
86. Άνδρας με κυστική ίνωση, που **δεν** πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, παντρεύεται με γυναίκα που έχει μερική αχρωματοψία και είναι ομόζυγη φυσιολογική ως προς την κυστική ίνωση.

Ποια είναι η πιθανότητα να αποκτήσουν απόγονο που να νοσεί και από τις δύο ασθένειες;

- α. 0% β. 25% γ. 50% δ. 100%

87. Το παρακάτιμνο γενεαλογικό δένδρο αναπαριστά τον τρόπο κληρονόμησης:

- α. επικρατούς αυτοσωμικού αλληλόμορφου γονιδίου.
- β. υπολειπομένου αυτοσωμικού αλληλόμορφου γονιδίου.
- γ. υπολειπομένου φυλοσύνδετου αλληλόμορφου γονιδίου.
- δ. όλα τα παραπάνω.



88. ПДВ А '20

Σε ένα είδος εντόμου το φύλο καθορίζεται όπως στον άνθρωπο και το χρώμα των ματιών είναι μονογονιδιακός και φυλοσύνδετος χαρακτήρας. Από τη διασταύρωση αρσενικών με κόκκινα μάτια με θηλυκά με λευκά μάτια, όλοι οι αρσενικοί απόγονοι είχαν λευκά μάτια και όλοι οι θηλυκοί είχαν κόκκινα μάτια. Μπορούμε να συμπεράνουμε ότι:

- α. το αλληλόμορφο για τα λευκά μάτια επικρατεί στο αλληλόμορφο για τα κόκκινα μάτια.
- β. όλα τα άτομα της F_2 με κόκκινα μάτια αναμένονται να είναι αρσενικά.
- γ. τα μισά θηλυκά της F_2 αναμένονται να είναι ετερόζυγα.
- δ. όλα τα θηλυκά της F_2 αναμένονται να έχουν λευκά μάτια.

89.  ΠΔΒ Α '19

Ο άνθρωπος Α έχει ένα σπάνιο φυλοσύνδετο υπολειπόμενο παράγοντα που εκδηλώνεται σαν χαρακτηριστικό Α. Ο άνθρωπος Β έχει ένα σπάνιο αυτοσωμικό επικρατή παράγοντα που εκφράζεται ως χαρακτηριστικό Β.

Θα μπορούσες να ξεχωρίσεις αυτές τις δύο περιπτώσεις μελετώντας μόνο τους απογόνους;

- α. όχι, γιατί οι απόγονοι των ανθρώπων Α και Β δεν διασταυρώνονται μεταξύ τους.
- β. ναι, γιατί στους απογόνους των ανθρώπων Α και Β δεν θα υπήρχε γυναίκα με το χαρακτηριστικό Β.
- γ. όχι, γιατί ο άνθρωπος Α δε θα είχε γιούς με το χαρακτηριστικό Α, και ο άνθρωπος Β δεν θα είχε γιούς με το χαρακτηριστικό Β.
- δ. ναι, γιατί οι γιοί της κόρης του Α θα μπορούσαν να έχουν το χαρακτηριστικό Α, ενώ οι γιοί είτε της κόρης του, είτε του γιού του θα μπορούσαν να έχουν το χαρακτηριστικό Β.

90. 🦋 ΠΔΒ Β '19

Αν ο φυλοκαθορισμός στα πτηνά γίνεται αντίστροφα από ότι στον άνθρωπο, τότε μια υπολειπόμενη θνησιγόνος μετάλλαξη στο Χ χρωμόσωμα ενός γαμέτη έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να οδηγήσει σε μη βιώσιμο έμβρυο, αν συμβεί:

- στο ωάριο μιας γυναίκας και στο σπερματοζωάριο ενός κόκορα.
- στο σπερματοζωάριο ενός άντρα και στο ωάριο μιας κότας.
- στο ωάριο μιας γυναίκας και στο ωάριο μιας κότας.
- στο σπερματοζωάριο ενός άντρα και στο σπερματοζωάριο ενός κόκορα.

91. 🦋 ΔΒ Α '17

Το γενεαλογικό δέντρο της εικόνας παρουσιάζει την κληρονομικότητα μιας σπάνιας δερματοπάθειας στον άνθρωπο:

- Αν το άτομο II-2 κληρονόμησε την ασθένεια από τον πατέρα του το υπεύθυνο γονίδιο:

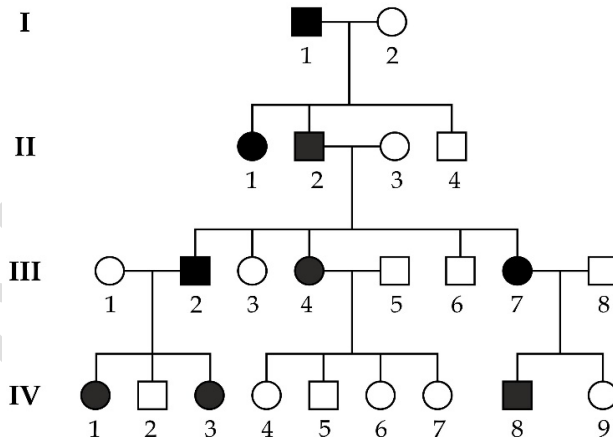
- αποκλείεται να είναι σε αυτοσωμικό χρωμόσωμα.
- αποκλείεται να είναι στο Χ χρωμόσωμα.
- αποκλείεται να είναι στο Υ χρωμόσωμα.
- μπορεί να είναι σε οποιοδήποτε χρωμόσωμα.

- Ποια άτομα στο γενεαλογικό δέντρο έχουν το ίδιο Υ χρωμόσωμα με αυτό του ατόμου II-2;

- | | |
|--|----------------------------------|
| α. II-4, III-5, III-6, III-8, IV-2, IV-5 | β. I-1, II-4, III-2, III-6, IV-2 |
| γ. III-2, III-5, III-6, III-8 | δ. I-1, III-2, IV-8 |

- Ποια άτομα στο γενεαλογικό δέντρο έχουν το ίδιο μιτοχονδριακό DNA όπως το άτομο II-2;

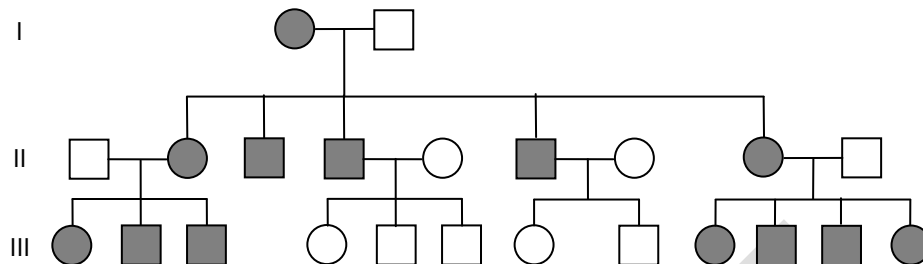
- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| α. III-2, III-3, III-4, III-6, III-7 | β. III-3, IV-4, IV-6, IV-7 |
| γ. I-2, II-1, II-4 | δ. I-1, I-2 |



92. Η οπτική νευροπάθεια Leber (LHON) οφείλεται σε γονίδιο που βρίσκεται στο μιτοχονδριακό DNA. Από τη διασταύρωση υγιούς άνδρα με ασθενή γυναίκα, οι αναμενόμενοι απόγονοι είναι:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| α. αγόρια και κορίτσια ασθενή. | β. αγόρια και κορίτσια υγιή. |
| γ. αγόρια υγιή και κορίτσια ασθενή. | δ. αγόρια ασθενή και κορίτσια υγιή. |

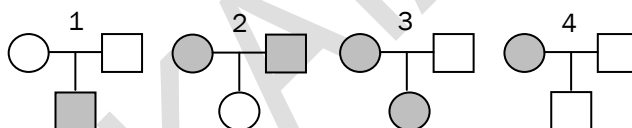
93. Στο παρακάτω γενεαλογικό δέντρο απεικονίζεται ο τρόπος κληρονομής μιας σπάνιας ασθένειας.



Η ασθένεια είναι περισσότερο πιθανό να οφείλεται σε μετάλλαξη σε γονίδιο, που είναι:

- α. φυλοσύνδετο επικρατές. β. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο.
- γ. εντοπισμένο στο μιτοχονδριακό DNA. δ. εντοπισμένο στο Υ χρωμόσωμα.

94. ☛ Το καθένα από τα ακόλουθα γενεαλογικά δέντρα απεικονίζει διαφορετική κληρονομική ασθένεια.



Απαραίτητες συντμήσεις: επικρατές = E, υπολειπόμενο = Y, αυτοσωμικό = A, φυλοσύνδετο = Φ

Ποιον τρόπο κληρονομής **αποκλείει** κάθε ένα από τα τέσσερα δέντρα;

- | | | | | |
|-----------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| $\alpha.$ | 1 – AY, | 2 – ΦY , | 3 – AE, | 4 – ΦY |
| $\beta.$ | 1 – AE, | 2 – AY, | 3 – ΦY , | 4 – AE |
| $\gamma.$ | 1 – ΦY , | 2 – AE, | 3 – ΦY , | 4 – AY |
| $\delta.$ | 1 – AE, | 2 – AY, | 3 – ΦY , | 4 – ΦY |

95.  ΠΔΒ Α '19

Ποια από τα ακόλουθα βοηθάει την αύξηση της γενετικής ποικιλίας σε έναν πληθυσμό:

1. Η ανεξάρτητη μεταβίβαση των χρωμοσωμάτων κατά τη μείωση.
2. Η μονογονική αναπαραγωγή.
3. Η τυχαία αναπαραγωγή και η γονιμοποίηση.
4. Οι μεταλλάξεις

- α. 1, 2, 3 και 4 β. 1, 2 και 3 γ. 1, 3 και 4 δ. 2, 3 και 4.

✚ Να χαρακτηρίσετε με Σ (σωστό) ή με Λ (λάθος) τις παρακάτω προτάσεις:

1. Κατά τη διάρκεια της μείωσης γίνεται διαχωρισμός των ομόλογων χρωμοσωμάτων, των αδελφών χρωματίδων και των αλληλόμορφων γονιδίων. ()
 2. Τα αλληλόμορφα ελέγχουν τις διαφορετικές μορφές του ίδιου χαρακτήρα. ()
 3. Όλα τα κύτταρα έχουν αλληλόμορφα γονίδια σε ζεύγη. ()
 4. Το άτομο με υπολειπόμενο φαινότυπο έχει πάντοτε ένα μόνο γονότυπο, που καθορίζει και το φαινότυπο. ()
 5. Υβριδικά ονομάζονται όλα τα άτομα που είναι απόγονοι αμιγών γονέων. ()
 6. Ένας κληρονομικός χαρακτήρας μπορεί να ελέγχεται από τμήματα του γενετικού υλικού με διαφορετική αλληλουχία βάσεων. ()
 7. Κάθε γενετική πληροφορία υπάρχει στο γονιδίωμα ενός γαμέτη μόνο μια φορά. ()
 8. Ο φαινότυπος είναι η έκφραση του γονότυπου. ()
 9. Ο φαινότυπος ενός οργανισμού αφορά μόνο στην εξωτερική του εμφάνιση. ()
 10. Κατά τη διασταύρωση ελέγχου, ένα άτομο αγνώστου φαινοτύπου διασταυρώνεται με ένα άτομο ομόζυγο για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο. ()
 11. Για τον προσδιορισμό του γονότυπου, που καθορίζει το φαινότυπο ενός χαρακτηριστικού, απαιτείται πάντα διασταύρωση ελέγχου ή αυτογονιμοποίηση. ()
 12. Μονοϋβριδισμός είναι ο τρόπος κληρονομής μιας ιδιότητας, μόνο στους απλοειδείς οργανισμούς. ()
-
13. Κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός, που **δεν** σχετίζεται με το αποτέλεσμα προηγούμενων κυήσεων. ()
 14. Ο δεύτερος νόμος του Mendel, ο νόμος της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων, **δεν** ισχύει για γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. ()
 15. Σύμφωνα με τον 1ο νόμο του Mendel, το γονίδιο που ελέγχει μια ιδιότητα **δεν** επηρεάζει τη μεταβίβαση του γονιδίου που ελέγχει μια άλλη ιδιότητα. ()
 16. Στις διασταυρώσεις διϋβριδισμού ισχύουν πάντα και οι δύο νόμοι του Μέντελ. ()
 17. Ένα άτομο με επικρατή φαινότυπο και ετερόζυγο για δύο αυτοσωμικά γνωρίσματα (ΑαΒβ), παράγει πάντα τέσσερα είδη γαμετών σε ίση αναλογία. ()
-
18. Σε όλες τις περιπτώσεις κληρονομικότητας μονογονιδιακών χαρακτήρων, οι φαινοτυπικές αναλογίες των απογόνων είναι αυτές που αναμένονται από τους νόμους του Mendel. ()

19. Η διασταύρωση ελέγχου είναι απαραίτητη και για χαρακτηριστικά που τα αλληλόμορφα γονίδιά τους έχουν σχέση συνεπικράτειας ή ατελούς επικράτειας. ()
20. Αν ένα αλληλόμορφο **δεν** είναι επικρατές, τότε είναι υπολειπόμενο. ()
21. Στο φαινότυπο των ετερόζυγων ατόμων εκφράζονται και τα δυο αλληλόμορφα γονίδια. ()
22. Ο χαρακτήρας ομάδες αίματος ABO του ανθρώπου είναι μονογονιδιακός χαρακτήρας. ()
23. Το αντιγόνο A, που χαρακτηρίζει την ομάδα αίματος A, βρίσκεται στην επιφάνεια των λευκών αιμοσφαιρίων. ()
24. Αν η μητέρα είναι ομάδα αίματος O και το παιδί της O, αποκλείεται ο πατέρας να είναι AB. ()
25. Ο γονότυπος ενός ατόμου δεν μπορεί να έχει φυσιολογικά και τα τρία αλληλόμορφα I^A, I^B, i. ()
26. Τα πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια για μια γενετική θέση δημιουργούν πολλά είδη φαινοτύπων. ()
27. Κάθε σωματικό κύτταρο ενός ανθρώπου έχει περισσότερα από δύο αλληλόμορφα για τη β-θαλασσαιμία. ()
-
28. Ένας γονέας ασθενής με οικογενή υπερχοληστερολαιμία κληροδοτεί με πιθανότητα 100% το ασθενές γονίδιό του στους απογόνους του. ()
29. Ο ασθενής φαινότυπος ενός απογόνου υγιών γονέων είναι υπολειπόμενος. ()
30. Οι απόγονοι φυσιολογικών ατόμων είναι πάντοτε φυσιολογικοί. ()
31. Οι αυτοσωμικές υπολειπόμενες ασθένειες εκφράζονται μόνο στα ομόζυγα άτομα. ()
32. Μια πιθανή μετάλλαξη ενός γονιδίου μπορεί να δημιουργήσει μη αναμενόμενο φαινότυπο στους απογόνους. ()
33. Η εμφάνιση ασθενούς φαινοτύπου σε απόγονο υγιών ατόμων μπορεί να οφείλεται σε μια νέα μετάλλαξη. ()
-
34. Όλα τα γονίδια του X χρωμοσώματος είναι φυλοσύνδετα. ()
35. Ο ασθενής φαινότυπος ενός θηλυκού απογόνου υγιών γονέων **δεν** μπορεί να είναι υπολειπόμενος φυλοσύνδετος χαρακτήρας. ()
36. Τα γονίδια, που ελέγχουν τη δρεπανοκυτταρική αναιμία και την αιμορροφιλία A, διαχωρίζονται ανεξάρτητα κατά τη μείωση στο σχηματισμό γαμετών. ()
37. Τα αλληλόμορφα γονίδια που ελέγχουν μια συγκεκριμένη ιδιότητα μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων, ()
38. Τα αλληλόμορφα, για ένα μονογονιδιακό χαρακτήρα, στο γονιδίωμα ενός γαμέτη υπάρχουν φυσιολογικά σε ένα αντίγραφο ή μπορεί και να μην υπάρχουν. ()

✚ Να αντιστοιχίσετε τους όρους που αναγράφονται στη στήλη I με τις έννοιες ή τις φράσεις που αναγράφονται στη στήλη II. Για το σκοπό αυτό να γράψετε, δίπλα από κάθε γράμμα της στήλης I, τον αριθμό που ταιριάζει από τη στήλη II (π.χ. Α. 1).

1.

I	II
A. Γυρεόκοκκος	1. Τα γονίδια που ελέγχουν την ίδια ιδιότητα
B. Αλληλόμορφα γονίδια	2. Απόγονοι με επικρατή φαινότυπο A
Γ. Υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο	3. Φαινοτυπική αναλογία 3 : 1
Δ. AA ⊗ αα	4. Στήμονες
	5. Η δράση του καλύπτεται στα ετερόζυγα άτομα

2.

I	II
A. Ατελώς επικρατή αλληλόμορφα γονίδια	1. Επαλήθευση γονότυπου
B. Διασταύρωση ελέγχου	2. Φαινοτυπική αναλογία 9 : 3 : 3 : 1
Γ. Διασταύρωση διϋβριδισμού	3. Ροζ χρώμα στο φυτό σκυλάκι
Δ. Πολλαπλά αλληλόμορφα	4. Διακοπή της ανάπτυξης του εμβρύου
	5. Πολλά είδη φαινοτύπων

3.

I	II
A. Πολλά είδη φαινοτύπων	1. Αλληλόμορφα γονίδια
B. Μονογονιδιακοί χαρακτήρες	2. Πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια
Γ. Ομόλογα χρωμοσώματα	3. Δεν έχουν αλληλόμορφα στα αρσενικά άτομα
Δ. Φυλοσύνδετα γονίδια	4. Μενδελική κληρονομικότητα
	5. Συχνότερα στα θηλυκά άτομα

4.

I	II
A. Αναλογία 1 : 1	1. Αα ⊗ αα
B. Αναλογία 6 : 3 : 3 : 2 : 1 : 1	2. Ι ^α ι ⊗ Ι ^β ι
Γ. Αναλογία 1 : 1 : 1 : 1	3. Αα ⊗ Αα
Δ. Όλοι οι απόγονοι εκφράζουν τον υπολειπόμενο χαρακτήρα	4. ΑαΚΛ ⊗ ΑαΚΛ
	5. αα ⊗ αα

5.	I	II
A.	B-θαλασσαιμία	1. Συχνότερα στα αρσενικά και σπάνια στα θηλυκά άτομα
B.	Αιμορροφιλία Α	2. Υπολειπόμενο αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο
Γ.	Μερική αχρωματοψία	3. Πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια
Δ.	Κυστική ίνωση	4. Επικρατές αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο
E.	Οικογενής υπερχοληστερολαιμία	5. Έλλειψη του παράγοντα VIII
		6. Θνησιγόνα αλληλόμορφα γονίδια

B. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Ανάκλησης:

1. Τι ονομάζονται μονογονιδιακοί χαρακτήρες; Να αναφέρεις ένα παράδειγμα.
2. Τι είναι το τετράγωνο του Punnett και ποια είναι η χρησιμότητά του;
3. ΠΕ επαν. '08
Τι είναι τα πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια και γιατί μπορεί να αλλάζουν τις αναλογίες των νόμων του Μέντελ;
4. Πού οφείλεται η διαφορετική φαινοτυπική αναλογία της β-θαλασσαιμίας στον άνθρωπο;
5. Τι είναι τα γενεαλογικά δέντρα και ποια είναι η χρησιμότητά τους;
6. Γιατί η αιμομιξία μπορεί να αυξήσει τις πιθανότητες γέννησης ενός ατόμου που θα πάσχει από κάποια υπολειπόμενη γενετική ασθένεια;
7. Για ποια περίπτωση γονιδίων μπορούμε να αναφέρουμε, ότι τα μέλη μιας οικογένειας που είναι φυσιολογικά έχουν μόνο φυσιολογικούς απογόνους;

Κρίσης – συνδυασμού – σύγκρισης:

1. ☒ Υπάρχει περίπτωση, διασταύρωση ετερόζυγων ατόμων ως προς μια ιδιότητα να δώσει απογόνους με διαφορετική φαινοτυπική αναλογία της 3 : 1 ή της 1 : 2 : 1;
2. ☒ Πότε εκφράζεται στο φαινότυπο ένα υπολειπόμενο γνώρισμα;
3. ☒ Πόσοι και ποιοι γονότυποι αντιστοιχούν σε ένα άτομο, που εκδηλώνει στο φαινότυπό του δυο ανεξάρτητους αυτοσωμικούς επικρατείς χαρακτήρες Α και Β;

4. ☞ Για ποια αλληλόμορφα **δεν** είναι απαραίτητη η διασταύρωση ελέγχου και γιατί;
5. 👁 Σε τι διαφέρουν τα ετερόζυγα επικρατή άτομα από τα ετερόζυγα συνεπικρατή άτομα;
6. ☞ Δυο γονείς με διαφορετικό φαινότυπο για μια ιδιότητα αποκτούν παιδί που επίσης έχει διαφορετικό φαινότυπο από τους γονείς. Πώς εξηγείται αυτή η φαινοτυπική διαφορά;

7. 📌👁 ΠΔΒ Α '18

Στα ποντίκια η ένταση του χρώματος του τριχώματος καθορίζεται από αυτοσωμικά πολλαπλά αλληλόμορφα με σχέση κυριαρχίας $D > d > d'$ (D = πλήρης χρωματισμός, d = αραιός χρωματισμός, d' = σε ομόζυγη κατάσταση προκαλεί θάνατο του εμβρύου). Ένα ποντίκι με πλήρη χρωματισμό φορέας του θνησιγόνου διασταυρώθηκε με ένα ποντίκι με αραιό χρωματισμό φορέα του θνησιγόνου. Δύο άτομα της F_1 γενιάς διαφορετικού φύλου με αραιό χρωματισμό διασταυρώνονται μεταξύ τους. Οι απόγονοι τους θα έχουν γονοτυπική και φαινοτυπική αναλογία, αντίστοιχα:

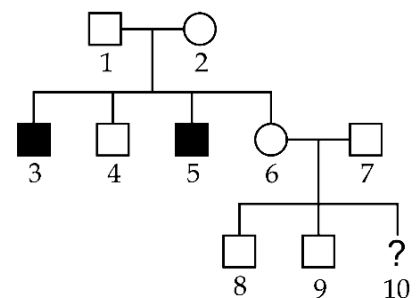
- | | |
|-------------------|----------------------|
| α. 3:1 και 100% | β. 1:2 και 75% : 25% |
| γ. 1:2:1 και 100% | δ. 1:2 και 100% |

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

8. 👁 Πώς μελετώνται οι τύποι κληρονομικότητας στο μωσχόμπίζελο και πώς στον άνθρωπο; Γιατί διαφέρει ο τρόπος μελέτης;
9. ☞ Σε έναν πληθυσμό, στις 10.000 γεννήσεις, υπάρχει ένα άτομο που πάσχει από β-θαλασσαιμία και στις 2.000 γεννήσεις παρουσιάζεται ένα άτομο αλφικό.
 - α. Με ποια συχνότητα, τα θηλυκά άτομα αυτού του πληθυσμού, παρουσιάζουν και τις δύο ασθένειες;
 - β. Αν ο ανθρώπινος πληθυσμός είναι 6 δις, πόσα θηλυκά άτομα αναμένεται να εκδηλώνουν και τις δύο ασθένειες;
10. ☞ Γιατί κάθε φορά που εμφανίζεται μια γενετικά θνησιγόνος αυτοσωμική επικρατής ασθένεια, αυτή οφείλεται σε μετάλλαξη;

11. 📌👁 ΠΔΒ Β '19

Στο γενεαλογικό δέντρο της εικόνας παρουσιάζεται η κληρονομικότητα μιας σπάνιας ασθένειας στον άνθρωπο, η οποία οφείλεται στο υπολειπόμενο αυτοσωμικό αλληλόμορφο δ . Σύμφωνα με το γενεαλογικό δέντρο να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ):



- α. Η πιθανότητα να είναι το άτομο 6 ετερόζυγο για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο δ είναι 50%.

- β. Τα άτομα 4 και 6 έχουν την ίδια πιθανότητα να είναι φορείς της ασθένειας.
 γ. Τα άτομα 8 και 9 έχουν την ίδια πιθανότητα να είναι φορείς της ασθένειας.
 δ. Αν υποθέσουμε ότι το άτομο 6 δεν φέρει το αλληλόμορφο δ, η πιθανότητα ώστε το άτομο 10 να είναι φορέας του αλληλομόρφου δ είναι 50% ή μικρότερη.

12. ☼ ΠΔΒ Α '20

Το γονίδιο p53 κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη η οποία αναστέλλει την κυτταρική διαίρεση και επάγει τον κυτταρικό θάνατο. Ένα δεύτερο γονίδιο το Mdm2 ρυθμίζει τη συγκέντρωση της πρωτεΐνης p53, οδηγώντας τη σε αποικοδόμηση. Διαθέτετε πειραματόζωα που είναι ετερόζυγα και για τα δύο γονίδια και τα διασταυρώνετε. Στον πίνακα παραθέτονται οι 9 γονότυποι με την εμφάνιση τους στους απογόνους. (τα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων, (+ : έκφραση, – : απουσία έκφρασης)

Πίνακας: Πραγματικοί και αναμενόμενοι γονότυποι από τη διασταύρωση δύο ετερόζυγων ατόμων		
Γονότυποι	Απόγονοι	Θεωρητικά αναμενόμενοι απόγονοι
p53+/+ Mdm2+/+	7	A
p53+/+ Mdm2+/-	13	B
p53+/+ Mdm2-/-	0	Γ
p53+/- Mdm2+/+	18	Δ
p53+/- Mdm2+/-	30	Ε
p53+/- Mdm2-/-	0	ΣΤ
p53-/- Mdm2+/+	5	Z
p53-/- Mdm2+/-	18	H
p53-/- Mdm2-/-	5	Θ

- i. Να συμπληρώσετε στο απαντητικό φύλλο τη στήλη με το θεωρητικά αναμενόμενο αριθμό απογόνων για κάθε γονότυπο.
 ii. Να εξηγήσετε την απουσία απογόνων σε δύο γονότυπους. (μέχρι 60 λέξεις)

13. ☼ Γιατί δεν ισχύει ο δεύτερος νόμος του Mendel για τα φυλοσύνδετα γνωρίσματα;

14. ☼ Ένας πληθυσμός 100 θηλυκών ποντικών εκτέθηκαν σε υψηλές δόσεις ακτινοβολίας γ. Ποια απλή διαδικασία θα χρησιμοποιήσουμε αν θέλουμε να διαπιστώσουμε αν η ακτινοβολία θα προκαλέσει τη δημιουργία φυλοσύνδετου υπολειπόμενου θνησιγόνου γονιδίου;

15. ☼ ΠΕ επαν. '11

Ποιες προϋποθέσεις απαιτούνται για να εκδηλωθεί ένα φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γνώρισμα στα αρσενικά (μονάδες 3) και ποιες στα θηλυκά άτομα; (μονάδες 3)

16. ⓘ Αν οι απόγονοι μιας διασταύρωσης εμφανίζουν άλλοι τον επικρατή και άλλοι τον υπολειπόμενο φαινότυπο, τι φαινότυπο και τι γονότυπο θα έχουν οι γονείς;

17. ⓘ ☼ Χκου

Η Αγγελική και ο Πάνος είναι υγιείς, όπως και οι γονείς τους, αλλά έχουν από έναν ασθενή αδελφό. Ποια είναι η πιθανότητα να αποκτήσουν ασθενές αγόρι;

18. Σε ποιο χρωμόσωμα θα τοποθετούσατε ένα γονίδιο που **δεν** παρατηρείται ποτέ σε γυναίκα, π.χ. η υπερτρίχωση των αυτιών;

19. Σε ποιες περιπτώσεις διασταυρώσεων προκύπτει φαινοτυπική αναλογία:

α. $3 : 3 : 1 : 1$; β. $3 : 1$; γ. $1 : 1 : 1 : 1$; δ. $1 : 1$;

20. Ένα σπερματοζώαριο, που φέρει ένα υπολειπόμενο θνησιγόνο γονίδιο, γονιμοποιεί ένα ωάριο, που φέρει και αυτό ένα υπολειπόμενο θνησιγόνο γονίδιο, αλλά γεννιέται ένα υγιές άτομο. Να εξηγήσετε το φαινόμενο.

21. Τα σωματικά κύτταρα του ποντικού περιέχουν 40 χρωμοσώματα, ενώ το αρσενικό φύλο χαρακτηρίζεται από το ζεύγος XY χρωμοσωμάτων και το θηλυκό από το XX.

- α. Σε ποια κύτταρα ενός φυσιολογικού αρσενικού ποντικού δεν υπάρχει το Y χρωμόσωμα;
β. Πόσα από τα χρωμοσώματα που υπάρχουν σε ένα σπερματοζώαριο ποντικού προέρχονται από τον πατέρα του, εάν είναι γνωστό ότι η γονιμοποίηση ωαρίου από το σπερματοζώαριο αυτό δημιουργεί αρσενικό απόγονο;

22. ΠΔΒ Β '18

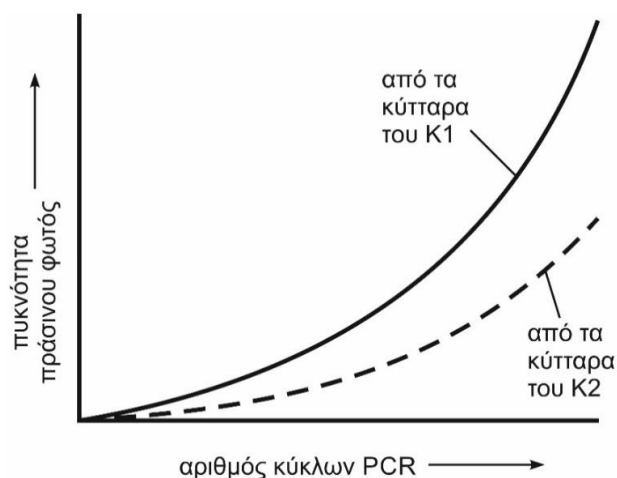
Στα κουνέλια, το χρώμα του τριχώματος οφείλεται σε ένα γονίδιο το οποίο παρουσιάζει δύο αλληλόμορφα, το επικρατές (G) για το καφέ χρώμα και το υπολειπόμενο (g) για το λευκό χρώμα. Ένας ερευνητής επιχειρεί να μετρήσει την ποσότητα του mRNA που μεταγράφεται από το αλληλόμορφο G. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποίησε δείγματα κυττάρων από δύο καφέ κουνέλια, K1 και K2, απομόνωσε το mRNA από τα κύτταρα αυτά και πρόσθεσε τα κατάλληλα ένζυμα για την παραγωγή του cDNA. Ο ερευνητής χρησιμοποίησε την τεχνική PCR για τη δημιουργία πολλών αντιγράφων cDNA και στα αντίγραφα πρόσθεσε έναν ανιχνευτή DNA για το αλληλόμορφο G. Ο ανιχνευτής ήταν συνδεδεμένος με μια χρωστική η οποία εξέπεμπε πράσινο φως μόνο όταν αυτός συνδεόταν στο κατάλληλο cDNA. Η παραπάνω διαδικασία εφαρμόστηκε στα δείγματα κυττάρων και των δύο κουνελιών K1 και K2.

Τα αποτελέσματα καταγράφονται στο παρακάτω διάγραμμα.

Καθένα από τα κουνέλια K1 και K2 διασταυρώθηκε με ένα τρίτο κουνέλι K3 με λευκό τρίχωμα.

Ποιο από τα K1 και K2 αναμένεται να δώσει λευκό απόγονο;

Εξηγήστε την απάντηση. (40 λέξεις)



23. ①🌀 ΠΔΒ Α '20

Σε έναν οργανισμό τα χρώματα των ματιών κόκκινο, κοραλλί, καφέ και λευκό ελέγχονται από πολλαπλά αλληλόμορφα ενός γονιδίου (A). Ένα θηλυκό με κόκκινα μάτια διασταυρώνεται με ένα αρσενικό με λευκά μάτια και οι απόγονοι που προκύπτουν έχουν οι 55 κόκκινα μάτια και οι 57 κοραλλί. Ένα άλλο θηλυκό με κόκκινα μάτια διασταυρώνεται με ένα αρσενικό με κοραλλί μάτια και οι απόγονοι που προκύπτουν έχουν οι 42 κόκκινα μάτια και οι 49 καφέ.

- i. Ποια είναι η σειρά επικράτειας για τα πολλαπλά αλληλόμορφα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις.
- ii. Πόσοι και ποιοι είναι οι διαφορετικοί γονότυποι των χρωμάτων των ματιών (για τον γονιδιακό τύπο A) που μπορεί να υπάρχουν σε έναν πληθυσμό ατόμων του είδους αυτού στο φυσικό περιβάλλον;

Γ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. 🌀 Είναι δυνατόν δύο γονείς, που έχουν ομάδες αίματος A και B, να αποκτήσουν ένα παιδί με ομάδα αίματος O;
(Σκεφθείτε, σελ. 80 σχολ. βιβλίο)
2. 🌀 Ποιες προϋποθέσεις απαιτούνται για να εκδηλωθεί ένα φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γνώρισμα, α) στα αρσενικά άτομα, β) στα θηλυκά άτομα;
(Σκεφθείτε, σελ. 86 σχολ. βιβλίο)
3. ☞ Να αποδείξετε με τις κατάλληλες διασταυρώσεις ότι οι φυλοσύνδετες υπολειπόμενες ασθένειες εμφανίζονται συχνότερα στα αγόρια και πολύ σπάνια στα κορίτσια.
4. 🌀 Ένας άνδρας με μερική αχρωματοψία παντρεύεται μια φυσιολογική γυναίκα και κανένα από τα παιδιά τους δεν έχει αχρωματοψία. Αν μια από τις κόρες του παντρευτεί ένα φυσιολογικό άνδρα, τότε υπάρχει 50% πιθανότητα οι γιοι τους να έχουν μερική αχρωματοψία. Πώς μπορεί να εξηγηθεί αυτό;

(Σκεφθείτε, σελ. 86 σχολ. βιβλίο)

5. ①☛ Ένας ερευνητής είχε τρία στελέχη ομόζυγων φυτών. Το στέλεχος Α είχε μωβ άνθη, το στέλεχος Β είχε κόκκινα άνθη και το στέλεχος Γ είχε κίτρινα άνθη.

Τα αποτελέσματα από τρεις σειρές διασταυρώσεων είναι τα εξής:

P γενιά	Άτομα F ₁	Άτομα F ₂
A ⊗ B	100% μωβ	3/4 μωβ : 1/4 κόκκινα
A ⊗ Γ	100% μωβ	3/4 μωβ : 1/4 κίτρινα
B ⊗ Γ	100% πορτοκαλί	1/4 κόκκινα : 2/4 πορτοκαλί : 1/4 κίτρινα

- α. Πόσες γονιδιακές θέσεις ελέγχουν το χρώμα των ανθέων;
 β. Με τη χρήση κατάλληλων συμβόλων, να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων των στελεχών Α, Β και Γ.
 γ. Εξηγήστε τα αποτελέσματα της τρίτης διασταύρωσης.
6. ①☛ Από τη διασταύρωση καναρινιών με γυρτό ράμφος γεννήθηκαν τα 3/4 και από αυτά τα 2/3 έχουν γυρτό ράμφος. Εξηγήστε αν είναι δυνατόν να πάρουμε καθαρά στελέχη καναρινιών με γυρτό ράμφος, κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις.

7. ☞ ΠΕ '17 Γ3

Μια γυναίκα (Γ₁) παντρεύτηκε δύο διαφορετικούς άντρες (Σ₁ και Σ₂) και έκανε δύο παιδιά (Π₁ και Π₂). Με τη χρήση μονοκλωνικών αντισωμάτων ελέγχθηκε η παρουσία (+) των αντιγόνων Α, Β (για τις ομάδες αίματος) στα μέλη της οικογένειας. Με βάση τα δεδομένα του παρακάτω πίνακα να εξηγήσετε ποιος είναι ο πατέρας (Σ₁ ή Σ₂) του κάθε παιδιού (Π₁ και Π₂).

Μέλη Οικογένειας	Αντιγόνο Α	Αντιγόνο Β
Γ ₁	-	-
Σ ₁	+	+
Σ ₂	+	-
Π ₁	-	-
Π ₂	-	+

Μονάδες 6

8. ☞ Διαθέτουμε τρία ψηλά μοσχομπίζελα (Α, Β και Γ) με κίτρινα σπέρματα. Διασταυρώνουμε καθένα από αυτά με κοντό μοσχομπίζελο που έχει πράσινα σπέρματα (Δ):

A ⊗ Δ → 1 ψηλά με κίτρινα σπέρματα : 1 ψηλά με πράσινα σπέρματα

B ⊗ Δ → 1 ψηλά με κίτρινα σπέρματα : 1 ψηλά με πράσινα σπέρματα :

1 κοντά με κίτρινα σπέρματα : 1 κοντά με πράσινα σπέρματα

Γ ⊗ Δ → όλα ψηλά με κίτρινα σπέρματα

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα να προσδιορίσετε το γονότυπο των φυτών Α, Β και Γ.

9. 📌 Σε ένα φυτό μελετήσαμε τον τρόπο κληρονομησης της θέσης του άνθους και του σχήματος των φύλλων. Δύο φυτά διασταυρώθηκαν και οι απόγονοί τους εμφανίστηκαν με τους παρακάτω φαινοτύπους:
- Να προσδιορίσετε τους γονότυπους και τους φαινοτύπους της πατρικής γενιάς;

	Θέση άνθους	Σχήμα φύλλων
35	αξονική	ομαλά
10	ακραία	ομαλά
30	αξονική	ακανόνιστα
13	ακραία	ακανόνιστα
68	αξονική	οδοντωτά
22	ακραία	οδοντωτά

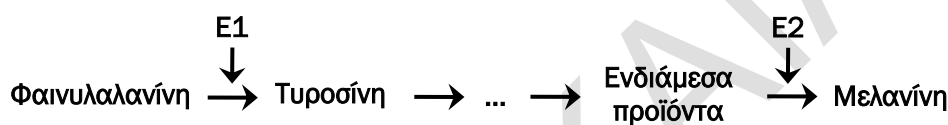
10. 👁 Οι γονείς της Ελένης πάσχουν από οικογενή υπερχοληστερολαιμία και αχονδροπλασία, ενώ η Ελένη είναι υγιής.
- α. Να γράψετε τους γονότυπους των γονέων και της Ελένης.
- β. Ποια είναι η πιθανότητα το επόμενο παιδί των δύο γονέων να πάσχει και από τις δύο ασθένειες;
11. 📌 Έχετε στη διάθεσή σας δύο φυτά με γονότυπους AABB και ααββ αντίστοιχα. Να πραγματοποιήσετε τις κατάλληλες διασταυρώσεις προκειμένου να απομονώσετε φυτό με γονότυπο AaBb. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
12. 🧬 Ομόζυγοι υγιείς γονείς αποκτούν ασθενές παιδί. Να διερευνήσετε εάν η ασθένεια ελέγχεται από υπολειπόμενο ή επικρατές αλληλόμορφο.
13. ™ Από δύο γονείς που πάσχουν από την κληρονομική ασθένεια A γεννιέται κορίτσι που πάσχει από την κληρονομική ασθένεια B και δεν πάσχει από την ασθένεια A. Ποια είναι η πιθανότητα το επόμενο παιδί τους να πάσχει και από τις δύο ασθένειες;
- Τα γονίδια που ελέγχουν τις ασθένειες A και B είναι ανεξάρτητα.
14. 📌 ΠΕ επαν. '19 ΘΕΜΑ Δ
- Σε ένα είδος ποντικιού, εμφανίζονται τρεις φαινότυποι, ο Α, ο Β και ο Γ, για το «είδος τριχώματος». Από συνεχείς διασταυρώσεις δύο ποντικιών γεννήθηκε ένας μεγάλος αριθμός απογόνων. Οι απόγονοι αυτοί καταμετρήθηκαν όσον αφορά το «είδος τριχώματος» και καταγράφηκε η αναλογία 50% για τον φαινότυπο Α, 25% για τον φαινότυπο Β και 25% για τον φαινότυπο Γ.
- Επισημαίνεται ότι το «είδος τριχώματος» είναι μονογονιδιακός χαρακτήρας και ότι το φύλο στα ποντίκια καθορίζεται όπως στον άνθρωπο.

Δ1. Με βάση τους πιθανούς τύπους κληρονομής του χαρακτήρα «είδος τριχώματος» να γράψετε τους γονοτύπους των ατόμων που διασταυρώθηκαν σε κάθε μία περίπτωση (μονάδες 6). Να γράψετε τις αντίστοιχες διασταυρώσεις. (μονάδες 6)

Μονάδες 12

Στο ίδιο είδος ποντικίου ένα ζεύγος αλληλομόρφων γονιδίων καθορίζει τη σύνθεση ή όχι του ενζύμου E2. Το αλληλόμορφο A συνθέτει το ένζυμο E2 που επιτρέπει την αποτύπωση χρωστικής στο τρίχωμα, ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο του α ευθύνεται για τη μη σύνθεση του ενζύμου E2 και προκαλεί αλφισμό.

Το ένζυμο E2 συμμετέχει στην ίδια μεταβολική οδό με το ένζυμο E1 που μετατρέπει τη φαινυλαλανίνη σε τυροσίνη, όπως φαίνεται στο **σχήμα 4**. Να θεωρήσετε ότι το μονοπάτι αυτό αποτελεί τη μοναδική μεταβολική οδό σύνθεσης της μελανίνης.



Σχήμα 4

Το αλληλόμορφο Φ συνθέτει το ένζυμο E1, ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο του φ ευθύνεται για τη μη σύνθεση του ενζύμου E1.

Διασταυρώνουμε δύο φυσιολογικά ποντίκια ετερόζυγα και για τους δύο χαρακτήρες.

Δ2. Να βρείτε τις φαινοτυπικές αναλογίες των απογόνων, αιτιολογώντας τις απαντήσεις σας,

- α) αν τα ποντίκια δεν προσλαμβάνουν καθόλου τυροσίνη με τη διατροφή τους (μονάδες 8) και
- β) αν προσλαμβάνουν την απαραίτητη ποσότητα τυροσίνης με τη διατροφή τους. (μονάδες 5)

Επισημαίνεται ότι: τα ζεύγη των γονιδίων βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα.

Μονάδες 13

15. Σε λεπιδόπτερα (πεταλούδες) το αρσενικό είναι XX, ενώ το θηλυκό XY. Διασταυρώνουμε αρσενικές πεταλούδες με λευκά μάτια με θηλυκές με ερυθρά μάτια (P γενιά). Παρατηρούμε στην F₁ γενιά, ότι όλοι οι αρσενικοί απόγονοι έχουν ερυθρά μάτια και όλοι οι θηλυκοί έχουν λευκά μάτια. Αν διασταυρώσουμε αρσενικές της F₁ με θηλυκές της P προκύπτουν 50% θηλυκές με ερυθρά μάτια και 50% με λευκά, ενώ οι αρσενικές έχουν όλες ερυθρά μάτια. Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται το χρώμα των ματιών, κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις.

16. ζ Δίνονται δυο αμιγείς πληθυσμοί *Drosophila*, ο ένας εκ των οποίων εμφανίζει το γνώρισμα γκρίζο σώμα (επικρατές) και ο άλλος το γνώρισμα μαύρο σώμα (υπολειπόμενο). Να γράψετε την κατάλληλη διασταύρωση που πρέπει να κάνετε, για να διαπιστώσετε αν το γνώρισμα είναι αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο.

17. $\odot$ Από τη διασταύρωση μιας θηλυκής φρουτόμυγας με κόκκινα μάτια με αρσενική, που επίσης έχει κόκκινα μάτια (1η διασταύρωση), προέκυψαν θηλυκά άτομα με κόκκινα μάτια και αρσενικά με κόκκινα και λευκά μάτια με αναλογία 1:1. Από τη διασταύρωση του ίδιου θηλυκού ατόμου με άλλο αρσενικό (2η διασταύρωση) προέκυψαν άτομα με κόκκινα και λευκά μάτια με αναλογία 1:1.

α. Να προσδιορίσετε τον τύπο κληρονομικότητας της ιδιότητας.

β. Να πραγματοποιήσετε την 1η διασταύρωση.

γ. Να προσδιορίσετε το φαινότυπο και το γονότυπο του αρσενικού ατόμου της 2ης διασταύρωσης.

Δίνεται ότι τα θηλυκά άτομα φρουτόμυγας έχουν δύο X φυλετικά χρωμοσώματα και τα αρσενικά ένα X και ένα Y.

18. $\textcircled{i}$ $\bullet$ ΠΕ '13

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

Γ1. Να γράψετε τους γονοτύπους των γονέων όσον αφορά το μέγεθος των φτερών (μονάδες 2).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Γ2. Με βάση τις αναλογίες των απογόνων της συγκεκριμένης διασταύρωσης να διερευνήσετε τους πιθανούς τρόπους κληρονόμησης του χαρακτήρα για το χρώμα των ματιών και να γράψετε τους πιθανούς γονοτύπους των γονέων (μονάδες 6). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 8).

Μονάδες 14

Γ3. Μερικές φορές οι φαινοτυπικές αναλογίες των απογόνων δεν είναι αυτές που αναμένονται από τους νόμους του Mendel. Να αναφέρετε ονομαστικά πέντε τέτοιες περιπτώσεις.

Μονάδες 5

19. Ⓒ Στη δροσόφιλα το κόκκινο χρώμα των ματιών είναι επικρατές. Εάν οι απόγονοι σε δύο διαφορετικές διασταυρώσεις είναι οι ακόλουθοι:

Διασταύρωση Α

24 αρσενικά με κόκκινα μάτια

25 θηλυκά με κόκκινα μάτια

26 αρσενικά με άσπρα μάτια

25 θηλυκά με άσπρα μάτια

Διασταύρωση Β

30 θηλυκά με κόκκινα μάτια

18 αρσενικά με κόκκινα μάτια

16 αρσενικά με άσπρα μάτια

Να βρείτε το γονότυπο και το φαινότυπο των γονέων στις δύο διασταυρώσεις.

20. ⓘ ⚙️ ΟΕΦΕ '09 4^ο θέμα

Στο έντομο *Drosophila melanogaster* (μύγα ξυδίου), οι χαρακτήρες χρώμα ματιών και σχήμα πτερύγων είναι μονογονιδιακοί και ελέγχονται από γονίδια που το καθένα έχει δύο αλληλόμορφα. Από τη διασταύρωση θηλυκής δροσόφιλας με άσπρα μάτια και ίσιες πτέρυγες με αρσενική με κόκκινα μάτια και αναδιπλωμένες πτέρυγες, στην πρώτη θυγατρική γενιά (F_1) όλοι οι απόγονοι έχουν ίσιες πτέρυγες, ενώ σχετικά με το χρώμα των ματιών όλοι οι θηλυκοί απόγονοι είχαν κόκκινα μάτια και όλοι οι αρσενικοί άσπρα. Στο χαρακτήρα χρώμα ματιών, το αλληλόμορφο που ελέγχει το κόκκινο χρώμα ματιών επικρατεί στο αλληλόμορφο για το άσπρο.

1. Να αναφέρετε τον τύπο κληρονομικότητας που ακολουθεί ο κάθε χαρακτήρας (αυτοσωμικός ή φυλοσύνδετος), καθώς και την ιδιότητα που ελέγχεται από το επικρατές αλληλόμορφο για τον χαρακτήρα πτέρυγες.

Μονάδες 5

2. Αφού συμβολίσετε κατάλληλα τα αλληλόμορφα γονίδια κάθε ιδιότητας, να προσδιορίσετε τους γονοτύπους των ατόμων της πατρικής γενιάς (P).

Μονάδες 5

3. Να διατυπώσετε το 2^ο νόμο του Mendel και να αιτιολογήσετε αν ισχύει, στη μελέτη των συγκεκριμένων χαρακτήρων.

Μονάδες 8

4. Να δείξετε τη διασταύρωση μεταξύ ενός θηλυκού και ενός αρσενικού ατόμου της F_1 γενιάς και να προσδιορίσετε την πιθανότητα, στη δεύτερη θυγατρική γενιά (F_2), να προκύψει άτομο με άσπρα μάτια και ίσιες πτέρυγες.

Μονάδες 7

21. ☞ Από τη διασταύρωση αρσενικής *Drosophila* με κίτρινο χρώμα σώματος και ατροφικά φτερά με θηλυκή με καφέ χρώμα σώματος και κανονικά φτερά, πήραμε στην F_1 γενιά απογόνους μόνο με καφέ χρώμα σώματος και κανονικά φτερά. Στην F_2 γενιά πήραμε:

Να εξηγηθούν τα αποτελέσματα των παραπάνω διασταυρώσεων.

F_2	Φύλο	Χρώμα σώματος	Σχήμα πτερύγων
61	♀	καφέ	κανονικές
19	♀	καφέ	ατροφικές
31	♂	κίτρινο	κανονικές
29	♂	καφέ	κανονικές
12	♂	καφέ	ατροφικές
10	♂	κίτρινο	ατροφικές

22. ⓘ☞ Να προσδιορίσετε τον τύπο κληρονομικότητας του χρώματος του τριχώματος σε μία ράτσα ποντικών και να δείξετε τις διασταυρώσεις στις ακόλουθες περιπτώσεις:

Από τις πολλές διασταυρώσεις ενός αρσενικού μαύρου ποντικίου με ένα θηλυκό μαύρο ποντίκι γεννιούνται μαύροι απόγονοι. Από τις πολλές διασταυρώσεις ενός αρσενικού καφέ ποντικίου με ένα θηλυκό καφέ ποντίκι γεννιούνται 15 καφέ και 5 μαύροι απόγονοι.

23. ⓘ☞ Από την τεχνητή γονιμοποίηση μεταξύ ενός αρσενικού ζώου με άσπρο τρίχωμα με θηλυκό με μαύρο τρίχωμα προκύπτουν 105 απόγονοι με γκρι τρίχωμα και 103 με μαύρο τρίχωμα. Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα πραγματοποιώντας την κατάλληλη διασταύρωση ή τις κατάλληλες διασταυρώσεις.

24. ⓘ☞ Από τη διασταύρωση θηλυκού εντόμου με πορτοκαλί μάτια και χρωματισμένες πτέρυγες με αρσενικό με κίτρινα μάτια και λευκές πτέρυγες, προέκυψαν:

25 θηλυκά με πορτοκαλί μάτια και χρωματισμένες πτέρυγες,

25 θηλυκά με πορτοκαλί μάτια και λευκές πτέρυγες,

25 θηλυκά με κίτρινα μάτια και χρωματισμένες πτέρυγες,

25 θηλυκά με κίτρινα μάτια και λευκές πτέρυγες,

25 αρσενικά με κίτρινα μάτια και χρωματισμένες πτέρυγες,

25 αρσενικά με κίτρινα μάτια και λευκές πτέρυγες,

25 αρσενικά με κόκκινα μάτια και χρωματισμένες πτέρυγες και

25 αρσενικά με κόκκινα μάτια και λευκές πτέρυγες.

α. Ποιοι οι γονότυποι των γονέων και των απογόνων;

β. Να δείξετε τη μειωτική διαίρεση για τη δημιουργία των γαμετών του θηλυκού ατόμου.

γ. Σύμφωνα με ποιο νόμο δημιουργούνται οι παραπάνω απόγονοι;

25. Σε μια σειρά διασταυρώσεων, κατά τις οποίες μελετήθηκε ο τρόπος κληρονομής του χρώματος του τριχώματος στις γάτες, πήραμε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Διασταύρωση	Απόγονοι
1. ♀ Μαύρο ⊗ Μαύρο ♂	♀ Μαύρο, ♂ Μαύρο
2. ♀ Μαύρο ⊗ Κίτρινο ♂	♀ Κιτρινόμαυρο, ♂ Μαύρο
3. ♀ Κίτρινο ⊗ Μαύρο ♂	♀ Κιτρινόμαυρο, ♂ Κίτρινο
4. ♀ Κίτρινο ⊗ Κίτρινο ♂	♀ Κίτρινο, ♂ Κίτρινο

Πώς κληρονομείται το χρώμα του τριχώματος στις γάτες;

26. Για τη μελέτη του τρόπου κληρονομικότητας των αλληλομόρφων αυτοσωμικών γονιδίων, τα οποία καθορίζουν το χρώμα του τριχώματος στα ινδικά χοιρίδια και των αλληλομόρφων του γονιδίου που καθορίζουν το μέγεθος των ποδιών, πραγματοποιήθηκε διασταύρωση δύο ατόμων με καφέ χρώμα τριχώματος και κανονικά πόδια. Στους απογόνους καταμετρήθηκαν:

Θηλυκά άτομα:	72	με καφέ χρώμα και	κανονικά πόδια και
	24	με μαύρο χρώμα και	κανονικά πόδια
Αρσενικά άτομα:	36	με καφέ χρώμα και	κανονικά πόδια και
	12	με μαύρο χρώμα και	κανονικά πόδια

Να προσδιοριστούν οι γονότυποι των ατόμων της πατρικής γενιάς.

27. Στη *Drosophila* ο καθορισμός του φύλου είναι ανάλογος με αυτόν του ανθρώπου.

Από τη διασταύρωση ενός αρσενικού με γκρίζο χρώμα σώματος με ένα θηλυκό με γκρίζο χρώμα σώματος προέκυψαν οι εξής απόγονοι:

92	θηλυκά	με γκρίζο χρώμα σώματος
87	αρσενικά	με γκρίζο χρώμα σώματος
31	θηλυκά	με μαύρο χρώμα σώματος
30	αρσενικά	με μαύρο χρώμα σώματος

Από τη διασταύρωση του ίδιου αρσενικού με άλλο θηλυκό με γκρίζο χρώμα σώματος προέκυψαν οι εξής απόγονοι:

92	θηλυκά	με γκρίζο χρώμα σώματος
30	θηλυκά	με μαύρο χρώμα σώματος
45	αρσενικά	με γκρίζο χρώμα σώματος
15	αρσενικά	με μαύρο χρώμα σώματος

α. Πώς κληρονομείται το χρώμα του σώματος στη *Drosophila*;

β. Γιατί υπάρχει διαφοροποίηση στα αποτελέσματα της δεύτερης διασταύρωσης;

28. (OEFE B '16) Γ3

Από τη διασταύρωση μιας ράτσας γάτας με αραιό τρίχωμα με γάτο που έχει πυκνό τρίχωμα, προκύπτουν γατάκια σε αναλογία 1 (αραιό) : 1 (πυκνό). Η διασταύρωση ατόμων με αραιό τρίχωμα μεταξύ τους δίνει απογόνους σε αναλογία 2 (αραιό) : 1 (πυκνό). Να γράψετε τις διασταυρώσεις και να εξηγήσετε τα αποτελέσματα. Δίνεται ότι το αντίστοιχο γονίδιο είναι αυτοσωμικό.

29. (ΠΕ επαν. '16) 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 μία άλλη διασταύρωση, ενός ατόμου του ίδιου είδους 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.

Μονάδες 9

30. (ΠΕ '18) Δ1

Σε ένα είδος ποντικών, το γονίδιο που προσδίδει το μαύρο χρώμα τριχώματος επικρατεί του λευκού και το γονίδιο που ευθύνεται για την μακριά ουρά επικρατεί του γονιδίου που ευθύνεται για την κοντή ουρά. Το φύλο στους ποντικούς καθορίζεται όπως στον άνθρωπο και τα γονίδια που ελέγχουν τα δύο χαρακτηριστικά βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Από αλληπάλληλες διασταυρώσεις του ίδιου μαύρου θηλυκού ποντικού με μακριά ουρά με τον ίδιο άσπρο αρσενικό με κοντή ουρά προέκυψαν:

31 αρσενικά μαύρα με μακριά ουρά

30 θηλυκά μαύρα με μακριά ουρά

32 αρσενικά άσπρα με κοντή ουρά

31 θηλυκά άσπρα με μακριά ουρά

31 αρσενικά μαύρα με κοντή ουρά

29 θηλυκά μαύρα με κοντή ουρά

29 αρσενικά άσπρα με μακριά ουρά

30 θηλυκά άσπρα με κοντή ουρά

α. Να διερευνηθεί και να προσδιοριστεί ο τρόπος κληρονομής των γονιδίων.

Μονάδες 6

β. Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους του θηλυκού γονέα.

Μονάδες 3

γ. Να δώσετε τις αντίστοιχες διασταυρώσεις.

Μονάδες 6

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

31. ①🧬 ΠΕ '19

Σε ένα είδος εντόμου το σώμα του μπορεί να έχει έναν από τους εξής χρωματισμούς: κίτρινο χρώμα, άσπρο χρώμα και μαύρο χρώμα. Στο ίδιο έντομο ένα γονίδιο είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση της πρωτεΐνης A, ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφό του δεν συνθέτει την πρωτεΐνη αυτή. Διασταυρώνονται θηλυκά άτομα με κίτρινο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A, με αρσενικά άτομα με μαύρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A και γεννήθηκαν οι εξής απόγονοι:

- 80 θηλυκά άτομα με κίτρινο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A
- 40 θηλυκά άτομα με μαύρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A
- 40 θηλυκά άτομα με άσπρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A
- 40 αρσενικά άτομα με κίτρινο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A
- 20 αρσενικά άτομα με μαύρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A και
- 20 αρσενικά άτομα με άσπρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A.

Γ1. Να βρείτε τον τρόπο κληρονομησης των δύο χαρακτήρων (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6). Να γράψετε τους γονότυπους των γονέων (μονάδες 4).

Μονάδες 12

Δίνεται ότι για τα παραπάνω χαρακτηριστικά ισχύει ο 2ος νόμος του Mendel.

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

Γ2. Ένα άλλο χαρακτηριστικό στο έντομο αυτό είναι το μήκος των κεραιών. Το αλληλόμορφο που ελέγχει το μεγάλο μήκος κεραιών είναι επικρατές, ενώ αυτό που ελέγχει το μικρό μήκος είναι υπολειπόμενο. Διαθέτουμε δύο αμιγείς πληθυσμούς, ο ένας με μεγάλες κεραίες και ο άλλος με μικρές κεραίες.

Πώς θα διαπιστώσετε αν το γονίδιο είναι αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο, πραγματοποιώντας την κατάλληλη ή τις κατάλληλες διασταυρώσεις;

Μονάδες 6

32. ①🧬 Στη *Drosophila* το κίτρινο χρώμα σώματος (γ) και τα άσπρα μάτια (κ) ελέγχονται από υπολειπόμενα αλληλόμορφα γονίδια, ενώ τα επικρατή τους αλληλόμορφα (Γ και Κ) ελέγχουν αντίστοιχα το γκρίζο χρώμα σώματος και τα κόκκινα μάτια. Σε ένα πείραμα διασταυρώθηκαν αρσενικά με κίτρινο σώμα και άσπρα μάτια με θηλυκά αμιγή για το γκρίζο χρώμα σώματος και τα κόκκινα μάτια. Οι απόγονοι που προέκυψαν στην F_1 είχαν όλοι γκρίζο χρώμα σώματος και κόκκινα μάτια. Από τη διασταύρωση ατόμων της F_1 προέκυψαν στην F_2 1.208 απόγονοι, από τους οποίους 608 ήταν θηλυκά με γκρίζο χρώμα σώματος και κόκκινα μάτια. Από τους αρσενικούς απογόνους της F_2 , 301 είχαν γκρίζο χρώμα σώματος και κόκκινα μάτια και 299 είχαν κίτρινο σώμα και άσπρα μάτια. Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα αυτά.

33. 🌟 ΠΔΒ Β '17

Η κυστική ίνωση (CF) δημιουργεί πολλά προβλήματα σε όλο το σώμα, όπως παχιά βλέννα στους πνεύμονες και απουσία πεπτικών ενζύμων. Είναι δύσκολο να έχουμε αρκετούς απογόνους από ανθρώπους με γνωστούς γονότυπους ώστε να μελετήσουμε το πρόβλημα γενετικά. Για την γενετική μελέτη του προβλήματος χρησιμοποιούνται ως οργανισμοί μοντέλα ποντίκια που παρουσιάζουν μια ασθένεια παρόμοια με την κυστική ίνωση. Υποθέτουμε ότι διαθέτουμε αμιγείς ποντικούς που εμφανίζουν τα συμπτώματα της κυστικής ίνωσης. Οι απόγονοι, από διασταυρώσεις αμιγών ποντικών που εμφανίζουν τα συμπτώματα με αμιγείς υγιείς ποντικούς, δεν παρουσιάζουν συμπτώματα της νόσου. Πώς μπορείτε να διαπιστώσετε αν τα συμπτώματα της κυστικής ίνωσης οφείλονται σε ένα ή δύο διαφορετικά αυτοσωμικά μη συνδεδεμένα γονίδια; Να πραγματοποιήσετε κατάλληλες διασταυρώσεις.

☛ **Απάντηση:**

Διασταυρώνουμε αμιγή ποντίκια, υγιή Χ CF, οπότε στην F₁, προκύπτουν υγιή ετερόζυγα άτομα.

- **Πρώτος τρόπος διερεύνησης με διασταύρωση ελέγχου:** Αα ⊗ αα ή ΑαΒβ ⊗ ααββ

α. Αν από τη διασταύρωση προκύψει αναλογία 1 υγιές : 1 CF, τότε θα πρόκειται για ένα ζεύγος αλληλομόρφων γονιδίων.

β1. Αν από τη διασταύρωση προκύψει αναλογία 3 υγιή : 1 CF, τότε θα πρόκειται για δύο ζεύγη μη συνδεδεμένων αλληλομόρφων γονιδίων. Για την εκδήλωση των συμπτωμάτων της ασθένειας χρειάζεται η παρουσία και των δύο σε ομόζυγη υπολειπόμενη κατάσταση.

β2. Αν από τη διασταύρωση προκύψει αναλογία 1 υγιές : 3 CF, τότε θα πρόκειται για δύο ζεύγη μη συνδεδεμένων αλληλομόρφων γονιδίων. Για την εκδήλωση των συμπτωμάτων της ασθένειας αρκεί η παρουσία του ενός γονιδίου σε ομόζυγη υπολειπόμενη κατάσταση.

- **Εναλλακτικά δεύτερος τρόπος διερεύνησης, με διασταύρωση των ατόμων της F₁:**

$$Αα \otimes Αα \text{ ή } ΑαΒβ \otimes ΑαΒβ$$

α. Αν από τη διασταύρωση προκύψει αναλογία 3 υγιή : 1 CF, τότε θα πρόκειται για ένα ζεύγος αλληλομόρφων γονιδίων.

β1. Αν από τη διασταύρωση προκύψει αναλογία 15 υγιή : 1 CF, τότε θα πρόκειται για δύο ζεύγη μη συνδεδεμένων αλληλομόρφων γονιδίων. Για την εκδήλωση των συμπτωμάτων της ασθένειας χρειάζεται η παρουσία και των δύο σε ομόζυγη υπολειπόμενη κατάσταση.

β2. Αν από τη διασταύρωση προκύψει αναλογία 9 υγιή : 7 CF, τότε θα πρόκειται για δύο ζεύγη μη συνδεδεμένων αλληλομόρφων γονιδίων. Για την εκδήλωση των συμπτωμάτων της ασθένειας αρκεί η παρουσία του ενός γονιδίου σε ομόζυγη υπολειπόμενη κατάσταση.

- Όποια περίπτωση και αν ακολουθήσει ο μαθητής, πρέπει να αποδείξει τις αναλογίες που προκύπτουν. Οι απαντήσεις που δίνονται είναι ενδεικτικές και επιγραμματικές. Ο μαθητής ενδέχεται να έχει απαντήσει πιο αναλυτικά. Κάθε επαρκώς αιτιολογημένη απάντηση θα είναι αποδεκτή.

34. ① ● Διασταυρώνουμε αμιγή φυτά ντοματιάς, το ένα με κόκκινο χρώμα και σφαιρικό σχήμα ντοματών και το άλλο με πράσινο χρώμα και λοβοειδές σχήμα ντοματών, και στην F_1 προέκυψαν φυτά μόνο με κόκκινο χρώμα και σφαιρικό σχήμα ντοματών. Με διασταύρωση αυτογονιμοποίησης στα άτομα της F_1 προέκυψαν 453 ντοματιές με κόκκινο χρώμα και σφαιρικό σχήμα ντοματών και 146 ντοματιές με πράσινο χρώμα και λοβοειδές σχήμα ντοματών. Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα.

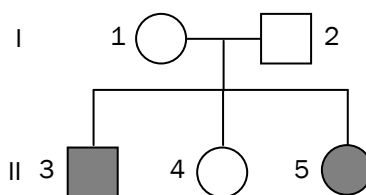
35. ㄥ Υποθέτουμε πως στα πτηνά υπάρχει ένα γονίδιο θ που είναι υπολειπόμενο φυλοσύνδετο και θνησιγόνο. Αν ένα αρσενικό άτομο, ετερόζυγο ως προς το γονίδιο αυτό, διασταυρωθεί με θηλυκά και προκύψουν 210 ζωντανοί απόγονοι, πόσοι από αυτούς αναμένεται να είναι αρσενικοί και πόσοι θηλυκοί; (Στα πτηνά: XX το αρσενικό και XY το θηλυκό.)

36. ① ● ΠΔΒ Β '16

Τα ετερόζυγα αρσενικά άτομα του πτηνού *Columba livia* (Περιστερά η πελιδνή) εμφανίζουν εγκοπές στα φτερά. Από διασταυρώσεις μεταξύ φυσιολογικών θηλυκών, με ετερόζυγα αρσενικά με εγκοπές, στους απογόνους μετρήθηκαν 63 αρσενικά χωρίς εγκοπές, 62 αρσενικά με εγκοπές στα φτερά και 61 θηλυκά χωρίς εγκοπές. Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα.

37. ㄥ ΠΕ '05

Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο αναπαριστά τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται η δρεπανοκυτταρική αναιμία σε μια οικογένεια.

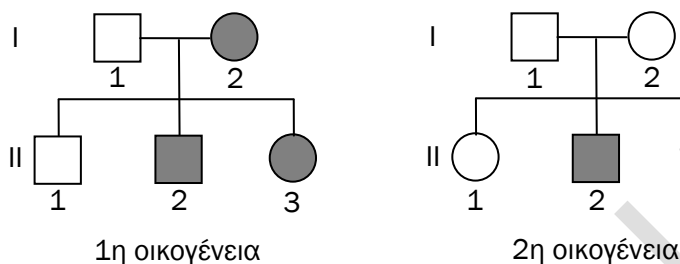


- Με βάση τα δεδομένα του γενεαλογικού δέντρου να βρείτε αν η δρεπανοκυτταρική αναιμία:
 - κληρονομείται ως επικρατής ή υπολειπόμενος χαρακτήρας.
 - οφείλεται σε αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο γονίδιο. (μονάδες 2)
 Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας και να προσδιορίσετε τους γονότυπους των μελών της οικογένειας. (μονάδες 12)
- Πού οφείλεται η δρεπανοκυτταρική αναιμία; (μονάδες 5)
- Τι προβλήματα προκαλούν τα δρεπανοκύτταρα στους ασθενείς με δρεπανοκυτταρική αναιμία; (μονάδες 6)

38. C ΠΕ '09

Στα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα μελετάται ο τρόπος κληρονόμησης κοινού μονογονιδιακού χαρακτήρα σε δυο διαφορετικές οικογένειες 1 και 2.

Στην 1η οικογένεια φέρουν το χαρακτηριστικό τα άτομα I₂, II₂, II₃ (μαυρισμένα) ενώ στη 2η οικογένεια φέρουν το χαρακτηριστικό τα άτομα II₂, II₃ (μαυρισμένα).

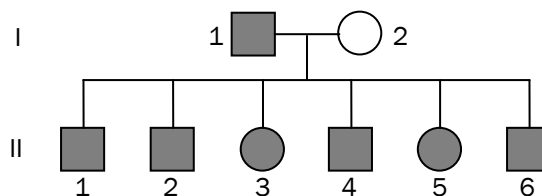


α. Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονόμησης του χαρακτηριστικού με βάση τα παραπάνω στοιχεία, αιτιολογώντας την απάντησή σας με τις κατάλληλες διασταυρώσεις (Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης και να μην εξεταστεί η περίπτωση του φυλοσύνδετου επικρατούς γονιδίου). (μονάδες 8)

β. Να γράψετε τους γονότυπους όλων των ατόμων. (μονάδες 5)

39. ① ΠΕ επαν. '10

Δίνεται το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο, στο οποίο τα άτομα I₁ και II₁, II₂, II₃, II₄, II₅, II₆, πάσχουν από μονογονιδιακή ασθένεια.



α. Να προσδιορίσετε όλους τους πιθανούς γονότυπους των γονέων στο παραπάνω γενεαλογικό δέντρο. (μονάδες 7)

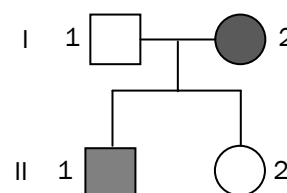
β. Να προσδιορίσετε όλους τους πιθανούς γονότυπους όλων των παιδιών στο παραπάνω γενεαλογικό δέντρο. (μονάδες 4)

γ. Να κάνετε τις κατάλληλες διασταυρώσεις και να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (μονάδες 14)

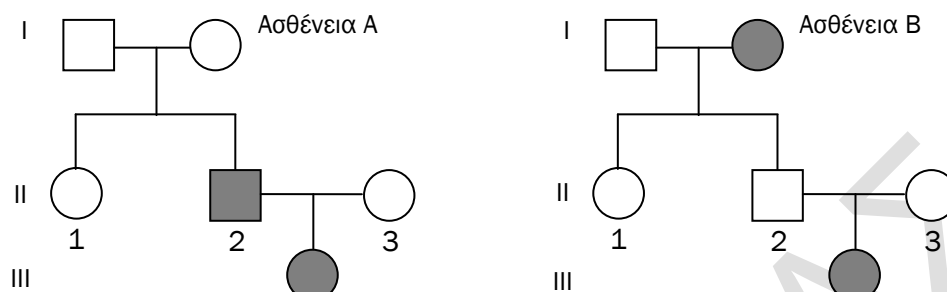
Σημείωση: Να μην εξετασθεί η περίπτωση φυλοσύνδετου επικρατούς γονιδίου.

40. C Στο γενεαλογικό δέντρο παρουσιάζεται η κληρονόμηση ενός ανθρώπινου χαρακτηριστικού.

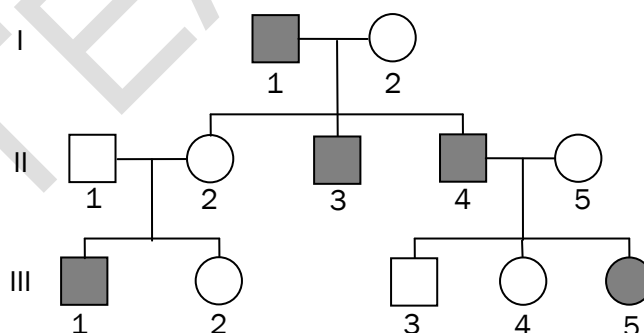
Με ποιους τρόπους μπορεί θεωρητικά να κληρονομείται το χαρακτηριστικό αυτό; Να βρείτε τους γονότυπους (ή τους πιθανούς γονότυπους) των διαφόρων ατόμων, για καθένα από τους ενδεχόμενους τύπους κληρονομικότητας.



41. ☞ Στα ακόλουθα γενεαλογικά δέντρα απεικονίζεται ο τρόπος με τον οποίο κληρονομούνται η ασθένεια A και η ασθένεια B αντίστοιχα, στην ίδια οικογένεια:



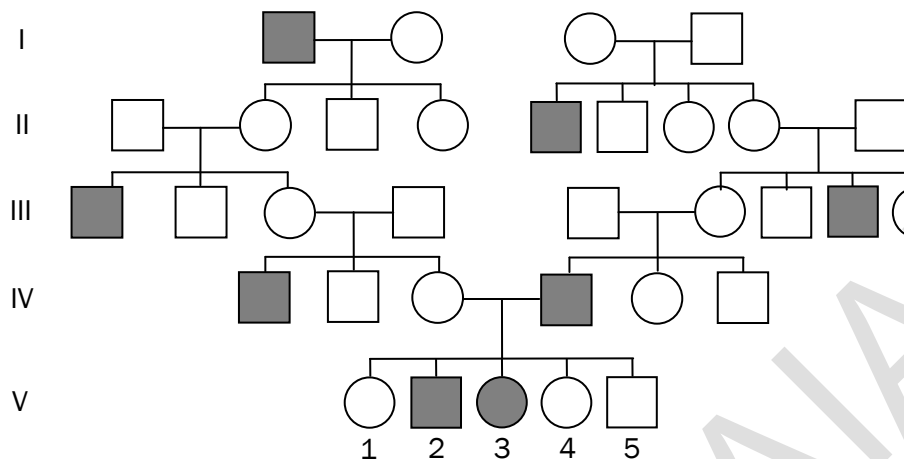
- Να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων της οικογένειας και στα δύο δέντρα.
 - Ποια είναι η πιθανότητα, το δεύτερο παιδί των γονέων II₂ και II₃ να πάσχει και από τις δύο ασθένειες;
 - Ποια είναι η πιθανότητα, το δεύτερο παιδί των γονέων II₂ και II₃ να είναι υγιές;
Τα γονίδια που ελέγχουν τις δύο ασθένειες είναι ανεξάρτητα.
42. ☞ Η ανεπάρκεια του ενζύμου αφυδρογονάση της 6-φωσφορικής γλυκόζης (G6PD) είναι μια κληρονομική κατάσταση, κατά την οποία τα ερυθρά αιμοσφαίρια διασπώνται, όταν το σώμα εκτίθεται σε ορισμένα φάρμακα ή στο οργανικό στρες κάποιας μόλυνσης. Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο αναπαριστά τον τρόπο κληρονόμησης της έλλειψης της G6PD σε μια οικογένεια.



- Η έλλειψη της G6PD οφείλεται σε επικρατές ή σε υπολειπόμενο αλληλόμορφο;
- Η έλλειψη της G6PD κληρονομείται ως αυτοσωμικός ή ως φυλοσύνδετος χαρακτήρας;
- Ποια είναι η πιθανότητα το τρίτο παιδί των γονέων II₁ και II₂ να πάσχει από έλλειψη G6PD;
- Ποια είναι η πιθανότητα το άτομο III₂ να είναι φορέας;
- Ποια διαγνωστική μέθοδο θα χρησιμοποιούσατε, προκειμένου να διαγνώσετε την έλλειψη της G6PD σε ένα βρέφος και σε ένα έμβρυο;

43. C ΠΔΒ Β '16

Να μελετήσετε το γενεαλογικό δέντρο για ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό.

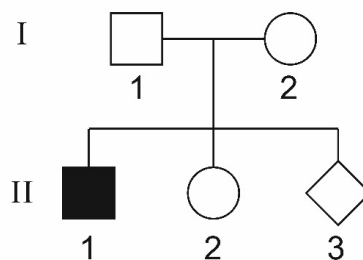


- Ποιος είναι ο τύπος κληρονόμησης αυτού του χαρακτηριστικού;
- Αν το άτομο V-2 διασταυρωθεί με ένα ομόζυγο φυσιολογικό άτομο, να υπολογίσετε την πιθανότητα το πρώτο τους παιδί να είναι φορέας.

44. D ΠΔΒ Β '17

Δίνεται το γενεαλογικό δένδρο μιας οικογένειας για μονογονιδιακή ασθένεια.

Στο πλαίσιο γενετικής συμβουλής και προγεννητικού ελέγχου για το αναμενόμενο παιδί II3, απομονώθηκε από το γονιδίωμα των μελών της οικογένειας και πολλαπλασιάστηκε με PCR τμήμα 142 ζευγών βάσεων του γονιδίου που ευθύνεται για την ασθένεια, την οποία εμφανίζει ο II1.



Τα τμήματα DNA αναμίχθηκαν με την περιοριστική ενδονουκλεάση Bcl1 και διαχωρίστηκαν τα θραύσματα που προέκυψαν, όπως φαίνεται στον πίνακα.

ΑΤΟΜΑ της ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ				
I1	I2	;	;	;
	142	142		142
99	99		99	99
43	43		43	43

Ποιος ο πιο πιθανός τρόπος κληρονόμησης της ασθένειας και ποιοι οι γονότυποι των μελών της οικογένειας. Μπορούμε από τα παραπάνω δεδομένα να προβλέψουμε το φύλο και το φαινότυπο του αναμενόμενου παιδιού II3;

Υ.Γ. Οι αριθμοί του πίνακα αντιστοιχούν σε μέγεθος θραύσματος DNA σε ζ.β.

45. ① ΠΕ επαν. '15 ΘΕΜΑ Γ

Μια γενετική ασθένεια οφείλεται σε γονιδιακή μετάλλαξη. Το φυσιολογικό γονίδιο κόβεται σε μία θέση από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI, ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο του δεν κόβεται. Τα συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται μετά την ηλικία των 30 ετών.

Ένας υγιής άντρας 40 ετών είναι παντρεμένος με γυναίκα 35 ετών που εμφανίζει τα συμπτώματα της ασθένειας και αποκτούν ένα κορίτσι. Για τον εντοπισμό του φυσιολογικού και του μεταλλαγμένου γονιδίου, απομονώθηκαν από σωματικά κύτταρα κάθε μέλους της οικογένειας τμήματα DNA μήκους 10.000 ζευγών βάσεων, που περιέχουν τα αλληλόμορφα γονίδια. Στα τμήματα αυτά έγινε επίδραση με την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI.

Τα αποτελέσματα της επίδρασης της EcoRI επιβεβαίωσαν τους φαινοτύπους των γονέων, ενώ για το κορίτσι έδειξαν ότι όλα τα τμήματα DNA που αναλύθηκαν είναι μήκους 10.000 ζευγών βάσεων.

Γ2. ☞ Ποια είναι η αλληλουχία που αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI;

Μονάδες 4

Γ3. Να διερευνήσετε αν η ασθένεια αυτή κληρονομείται με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τρόπο κληρονομικότητας (μονάδες 6) και αν κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο κληρονομικότητας (μονάδες 6).

Μονάδες 12

Γ4. Να γράψετε τους γονοτύπους των μελών της οικογένειας.

Μονάδες 3

46. ① Ο Γιάννης πάσχει από την ασθένεια Β. Η μεγάλη αδελφή του και η μητέρα του είναι υγιείς, ενώ ο πατέρας του πάσχει από την ασθένεια Α. Ο Γιάννης παντρεύεται με τη Μαρία, η οποία πάσχει από την ασθένεια Α, ενώ ο μικρός της αδελφός και οι γονείς της είναι υγιείς. Αποκτούν τον Κώστα που πάσχει από την ασθένεια Α, τη Μαρίνα που πάσχει από την ασθένεια Β και τη Φωτεινή, η οποία είναι υγιής. Δίνεται ότι η μία ασθένεια παρουσιάζει αυτοσωμικό και η άλλη φυλοσύνδετο τύπο κληρονομικότητας.

α. Να σχεδιάσετε το γενεαλογικό δέντρο, να εξηγήσετε τον τύπο κληρονομικότητας κάθε ασθένειας και να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων της οικογένειας.

β. ☼ Ποια είναι η πιθανότητα για κάθε ένα από τα τρία παιδιά του Γιάννη και της Μαρίας να γεννηθούν με το συγκεκριμένο φαινότυπο που έχουν;

γ. Αν η Φωτεινή παντρευτεί με άνδρα που πάσχει και από τις δύο ασθένειες, ποια είναι η πιθανότητα να αποκτήσουν παιδί υγιές ως προς τις δύο ασθένειες;

47. Σε μια οικογένεια οι δύο γονείς έχουν στις τελευταίες φάλαγγες των δακτύλων μεγαλύτερο μήκος από το κανονικό. Από τα εννέα παιδιά τους, όλα τα αγόρια (τέσσερα) εμφανίζουν το χαρακτήρα αυτό ενώ από τα πέντε κορίτσια μόνο δύο εμφανίζουν το χαρακτήρα.

- α. Να σχεδιάσετε το γενεαλογικό δένδρο.
- β. Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομούνται τα αλληλόμορφα γονίδια, που είναι υπεύθυνα για το χαρακτήρα αυτό.
- γ. Να προσδιορίσετε την πιθανότητα τα παιδιά των κοριτσιών να εμφανίζουν το χαρακτήρα αυτό.

48. ΟΕΦΕ '11 4ο θέμα

Η αιμοχρωμάτωση είναι μονογονιδιακή γενετική ασθένεια που εμφανίζεται κατά την τρίτη έως και την πέμπτη δεκαετία της ζωής του ανθρώπου και χαρακτηρίζεται από αυξημένη εντερική απορρόφηση σιδήρου και υπερφόρτωση πολλών ζωτικών οργάνων με σίδηρο.

Ο Νίκος είναι ένας άνδρας 30 ετών, για τον οποίο διαγνώστηκε ότι πάσχει από αιμοχρωμάτωση.

Ο Νίκος περιέγραψε στους θεράποντες ιατρούς του το ακόλουθο ιστορικό.

«Οι γονείς μου είναι υγιείς ως προς αυτή τη νόσο, αλλά ο δίδυμος αδελφός της μητέρας μου πάσχει από αιμοχρωμάτωση, παρότι οι γονείς της μητέρας μου, όπως και η μικρότερη της αδελφή, είναι υγιείς. Ο παππούς μου από τον πατέρα μου είναι επίσης υγιής, όμως η γιαγιά μου υποφέρει επί σειρά ετών από τα συμπτώματα της πάθησης.»

A. Στηριζόμενοι στις πληροφορίες από το ιστορικό του Νίκου:

- i. Να απεικονίσετε σε γενεαλογικό δένδρο τα πάσχοντα και υγιή άτομα της οικογένειάς του.
 - ii. Να προσδιορίσετε τον τύπο κληρονομικότητας της αιμοχρωμάτωσης.
 - iii. Να γράψετε με τους κατάλληλους συμβολισμούς τους γονότυπους των ατόμων που αναφέρονται.
 - iv. Να προσδιορίσετε την πιθανότητα να είναι φορέας η μικρή αδελφή της μητέρας του.
- Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 19 (4+5+4+6)

B. Στην πατρίδα μας η αιμοχρωμάτωση παρουσιάζει σημαντική ετερογένεια. Ποιες άλλες γενετικές ασθένειες γνωρίζετε ότι χαρακτηρίζονται από ετερογένεια συμπτωμάτων (απλή αναφορά) και πού οφείλεται αυτή;

Μονάδες 6

49. ☾ ΟΕΦΕ '08 Θέμα 3^ο

Ένα υγιές ζευγάρι -ο Χρήστος και η Αλεξία- γέννησαν παιδί με κυαμισμό, ασθένεια που προκαλείται από την έλλειψη του ενζύμου G-6-PD λόγω της παρουσίας ενός μεταλλαγμένου αλληλομόρφου σε γενετική θέση που εντοπίζεται μόνο στο X χρωμόσωμα. Ο αδελφός της Αλεξίας πάσχει επίσης από κυαμισμό, παρότι και οι δύο γονείς τους είναι υγιείς.

A. Δεδομένου ότι δεν συνέβη γονιδιακή μετάλλαξη στα γεννητικά κύτταρα του Χρήστου:

- i. να συμβολίσετε κατάλληλα το γονίδιο και τους γονότυπους των μελών της οικογένειας. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- ii. να απεικονίσετε το γενεαλογικό δένδρο της οικογένειας, στο οποίο να απεικονίζονται κατάλληλα και τα ετερόζυγα για την ιδιότητα άτομα.

B. Ο κυαμισμός είναι δυνατό να αποφευχθεί με την απομάκρυνση από το διαιτολόγιο του ατόμου συγκεκριμένων τροφίμων.

- i. Ποιας άλλης ασθένειας τα συμπτώματα γνωρίζεται ότι αποφεύγονται με κατάλληλο διαιτολόγιο;
- ii. Τι προκαλεί η ασθένεια που αναφέρατε στο προηγούμενο ερώτημα και με ποιο τρόπο κληρονομείται;

50. ☾ ΟΕΦΕ '15 Δ2

Η βιοσύνθεση του ενζύμου A, στον άνθρωπο, ελέγχεται από επικρατές φυλοσύνδετο γονίδιο. Από γονιδιακή μετάλλαξη προέκυψε υπολειπόμενο αλληλόμορφο, το οποίο ευθύνεται για την έλλειψη του ενζύμου.

Το B είναι ένζυμο απαραίτητο σε λειτουργία των μιτοχονδρίων. Από μετάλλαξη στο γονίδιο που ελέγχει τη σύνθεσή του προκύπτει πρόωρη τριπλέτα λήξης. Τα άτομα στα οποία εκφράζεται το γονίδιο αυτό εμφανίζουν έλλειψη του ενζύμου.

Γυναίκα με έλλειψη και των 2 προαναφερθέντων ενζύμων παντρεύεται φυσιολογικό άντρα. Ποιοι οι πιθανοί φαινότυποι των απογόνων τους.

Δίνεται ότι η συχνότητα της έλλειψης του B ενζύμου δεν είναι μεγαλύτερη σε κάποιο από τα δύο φύλα στο γενικό πληθυσμό. Επίσης υποθέτουμε ότι τα άτομα με έλλειψη του B ενζύμου επιβιώνουν και αναπαράγονται κανονικά.

Μονάδες 20

40 ΓΕΛ ΝΙΚΑΙΑΣ