

Η Μενδελική κληρονομικότητα μέσα από τα θέματα των Πανελληνίων Εξετάσεων

Σωτηροπούλου Φωτεινή
Βιολόγος - 1^ο ΓΕΛ Αμαλιάδας
42^ο Βαθμολογικό Κέντρο

Πριν αρχίσουμε...

- Θα παρουσιαστούν επιλεγμένες ασκήσεις πανελληνίων των ημερησίων λυκείων καθώς και των επαναληπτικών από το 2001 έως και το 2022.
- Θα παρουσιαστούν ασκήσεις που συνδυάζουν κεφάλαια μόνο αν η επίλυση ξεκινά από το κεφάλαιο 5 ή αν η βαρύτητα δίνεται στο κεφάλαιο 5
- Φυσικά, σκοπός μας δεν είναι να λύσουμε τις ασκήσεις (κάτι τέτοιο θα ήταν αδύνατον έτσι κι αλλιώς) αλλά να δούμε κάποια θέματα που προβλημάτισαν τους μαθητές μας, κάποια στοιχεία μεθοδολογίας που καλό είναι να υπάρχουν και κυρίως το πνεύμα των θεμάτων στη διάρκεια των τελευταίων 20 ετών.

Ερωτήσεις συναδέλφων

Η φυλοσύνδετη επικρατής κληρονομικότητα είναι μέσα στην ύλη;

ΝΑΙ. Υπάρχει σε ασκήσεις. Μάλιστα στις επαναληπτικές του 2005 εμφανίζεται σε πολλαπλής επιλογής:

Ο χαρακτήρας προσκολλημένοι λοβοί των αυτιών στον άνθρωπο καθορίζεται από ...

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

Ερωτήσεις συναδέλφων

Χρειάζεται να γίνει αναφορά στα ατελώς φυλοσύνδετα γονίδια;

ΟΧΙ. Είναι εκτός ύλης όπως και τα ολανδρικά.

Ερωτήσεις συναδέλφων

Σχέσεις μεταξύ γονιδίων, π.χ ο φαινότυπος $aabb$ είναι ίδιος με τον $AAbb$ ως προς το B ενώ ο φαινότυπος της γενετικής θέσης A δεν επηρεάζεται από το γονότυπο των B . Ρωτάω αν αυτό 1) θεωρείται εντός ύλης και 2) πως τεκμηριώνεται σύμφωνα με το κείμενο του βιβλίου

Σχολικό βιβλίο: «...το Μενδελικό τύπο κληρονομικότητας ακολουθούν οι χαρακτήρες που καθορίζονται από αλληλόμορφα ενός μόνου γονιδίου. Αυτοί ονομάζονται **μονογονιδιακοί** χαρακτήρες ...»

Η επίσταση και η πλειοτροπία ως όροι δεν πρέπει καν να αναφερθούν. Αντίθετα, **θα πρέπει να δοθεί προσοχή σε ασκήσεις με μεταβολική οδό όπως ο μεταβολισμός φαινυλαλανίνης-τυροσίνης. Φυσικά θα πρέπει να δίνεται η μεταβολική οδός.** Εκεί ο τελικός φαινότυπος εξαρτάται από >1 γονίδια και οι $\Phi.A.$ δεν είναι οι κλασικές Μενδελικές.

Ερωτήσεις συναδέλφων

Αν μία άσκηση ζητά τους γονότυπους της πατρικής γενιάς, χρειάζεται να γίνει και η διασταύρωση για να επαληθευτεί η απάντηση ή αρκεί να δοθούν οι γονότυποι;

Γενικά χρειάζεται να κάνουμε διασταυρώσεις αν το ζητά η άσκηση. Αν η εκφώνηση λέει «να αναφέρετε» δεν χρειάζεται διασταύρωση, αν λέει «να εξηγήσετε» το εξηγούμε με λόγια ή με διασταύρωση, γενικά το Punnett καλό είναι να υπάρχει.

Ερωτήσεις συναδέλφων

Στην περίπτωση π.χ. αυτοσωμικής υπολειπόμενης ασθένειας, σε διασταύρωση ανάμεσα σε έναν υγιή άνθρωπο (αγνώστου γονότυπου) και ενός με γνωστό γονότυπο, πρέπει να παίρνουμε δύο ξεχωριστές περιπτώσεις για να βρούμε την πιθανότητα να προκύψει άτομο με συγκεκριμένο φαινότυπο π.χ $AA \times Aa$ και $Aa \times Aa$ και να βρίσκουμε δύο πιθανότητες ή πρέπει να βρίσκουμε μια πιθανότητα από τον συνδυασμό των δύο επιμέρους;

Θα έγραφα δύο ξεχωριστές περιπτώσεις.

Ερωτήσεις συναδέλφων

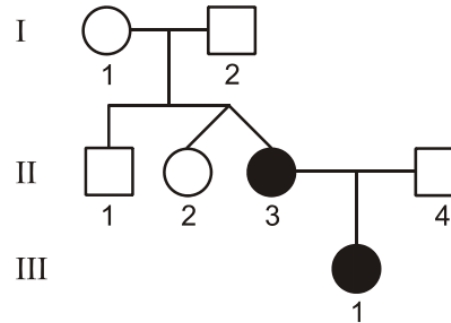
Στην εξεταστέα ύλη των πανελλαδικών εξετάσεων δεν περιλαμβάνονται οι εικόνες, εκτός αν οι πληροφορίες τους αναφέρονται ήδη στο κείμενο της θεωρίας. Αυτό σημαίνει ότι από την εικόνα με τα σύμβολα των γενεαλογικών δέντρων, είναι εκτός ύλης τα σύμβολα για τους φορείς και τα δίδυμα;

Κανονικά ναι (:)

NEO

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Γ3. Δίνεται το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο (σχήμα 1) που απεικονίζει την κληρονομία της β-θαλασσαιμίας σε μια οικογένεια.



Σχήμα 1

επαναληπτικές 2020

Ερωτήσεις συναδέλφων

Άσκηση με πολλαπλά αλληλόμορφα ,πανελλήνιες 2019Γ1 (2 λύσεις;)

ΜΙΑ ΛΥΣΗ, τρία πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια και φυλοσύνδετο υπολειπόμενο θνησιγόνο.

Ερωτήσεις συναδέλφων περί Θνησιγόνων γονιδίων

- Το βιβλίο αναφέρει μόνο τα υπολειπόμενα Θνησιγόνα αλληλόμορφα. Υπάρχουν επικρατή Θνησιγόνα αλληλόμορφα;
- Ναι, αλλά σύμφωνα με το βιβλίο όχι. Σύμφωνα με το βιβλίο δεν μπορεί να υπάρχει γονιός με Aa , όπου A =Θνησιγόνο. (*αν επιπλέον επηρεάζει κάποιο χαρακτηριστικό, μπορεί να δρα ως επικρατές για το χαρακτηριστικό αυτό αλλά σε ομοζυγωτία ως υπολειπόμενο Θνησιγόνο)
- Ασκήσεις Θνησιγόνων με $\Phi A=2:1$, σχέση γονιδίων. Συμβολισμός Θνησιγόνων γονιδίων στις ασκήσεις
- Σύμφωνα με το βιβλίο: A =φυσιολογικό, a =Θνησιγόνο, AA και Aa επιβιώνουν και aa πεθαίνουν. (Αντίστοιχοι συμβολισμοί X^A και X^a στα φυλοσύνδετα). Δεν γίνεται καμιά αναφορά ή έστω νύξη ότι τα ετερόζυγα επιβιώνουν αλλά με διαφορετικό (ενδιάμεσο) φαινότυπο. Σε αρκετά παλιότερη έκδοση του βιβλίου υπήρχε η αναφορά στη βραχυφαλαγγία και ο αντίστοιχος συμβολισμός αλλά όχι πια!!!

Όταν $\text{♀}:\text{♂} = 2:1$ υπάρχει φυλοσύνδετο Θνησιγόνο (θέμα 2019)

Όταν $\text{♀}:\text{♂} = 1:1$ και $\Phi A=2:1$ υπάρχει αυτοσωμικό Θνησιγόνο το οποίο δίνει διαφορετικό φαινότυπο στα ετερόζυγα άτομα (θέμα επαναληπτικών 2016)

Προβληματική και εκτός ύλης άσκηση που ζητά από τους μαθητές να καταλάβουν ότι:

A^1 =φυσιολογικό, A^2 =Θνησιγόνο και A^1A^1 = φυσιολογικό, A^1A^2 =ενδιάμεσος φαινότυπος, A^2A^2 =πεθαίνει) ή

(*) A = επικρατές ως προς τον φαινότυπο της εκφώνησης (πχ. μέγεθος κεραίας) αλλά σε ομοζυγωτία AA δρα ως υπολειπόμενο Θνησιγόνο (AA =πεθαίνει, Aa =επικρατής φαινότυπος, aa =υπολειπόμενος φαινότυπος)

Βασικοί κανόνες επίλυσης ασκήσεων

- Λύνω όπως θέλω, αρκεί να υπάρχουν κάποια βασικά ζητούμενα
- Αν δεν υπάρχει συμβολισμός των γονιδίων συμβολίζω. Δεν είναι υποχρεωτικό να χρησιμοποιήσω το ίδιο γράμμα με το βιβλίο
- Γενικά οι διασταυρώσεις - Punnett καλό είναι να υπάρχουν σε μια δικαιολόγηση
- Αν $\Phi A^{\square} \neq \Phi A^{\sigma}$ έχω σίγουρα φυλοσύνδετο. Αν $\Phi A^{\square} = \Phi A^{\sigma}$ μπορεί να έχω αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο.
- Αν σε μια άσκηση διυβριδισμού έχω ένα αυτοσωμικό και ένα φυλοσύνδετο σίγουρα ισχύει ο 2^{ος} Νόμος
- Μια άσκηση διυβριδισμού μπορώ αν θέλω να την σπάσω σε δύο μονοϋβριδισμούς. (αν ισχύει ο 2^{ος} Νόμος)
- Στον διυβριδισμό αναφέρονται και οι δύο νόμοι του Μέντελ, στον μονοϋβριδισμό ο πρώτος (εκτός αν στην εκφώνηση δηλώνεται ότι δεν χρειάζεται αναφορά στους νόμους)
- Στα γενεαλογικά δέντρα ψάχνω κάποια χαρακτηριστική διασταύρωση πριν αρχίσω να διερευνώ όλους τους πιθανούς τύπους κληρονομικότητας (δεν ξεχνώ τη μιτοχονδριακή κληρονομικότητα)

2001

Ας παρατηρήσουμε τη διαφορά στη μοριοδότηση μεταξύ των υποερωτημάτων α και β

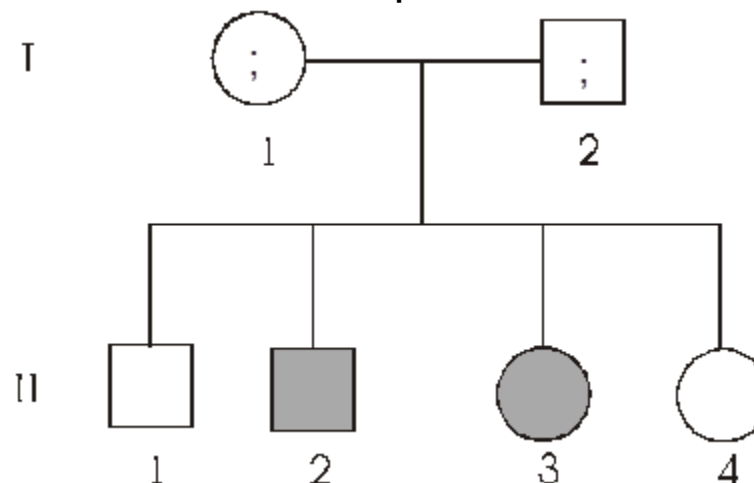
α. Ζητείται το αυτοσωμικό επικρατές - **μπορεί όμως να είναι και φυλοσύνδετο επικρατές, το οποίο δεν ζητήθηκε**

β. Ζητείται το αυτοσωμικό επικρατές και το αυτοσωμικό υπολειπόμενο

ΘΕΜΑ 4ο

Δίνεται το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο στο οποίο :

- Οι φαινότυποι των γονέων I-1, I-2 είναι άγνωστοι.
- Τα άτομα II-2, II-3 είναι ασθενή.



Να γραφούν οι πιθανοί φαινότυποι και γονότυποι των γονέων I-1 και I-2 όταν:

α. το αλληλόμορφο γονίδιο που προκαλεί την ασθένεια είναι επικρατές. **(Μονάδες 4)** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(Μονάδες 5)**

β. το αλληλόμορφο γονίδιο που προκαλεί την ασθένεια είναι υπολειπόμενο. **(Μονάδες 6)** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(Μονάδες 10)**

2002

Η κλασική άσκηση διυβριδισμού,
αυτοσωμικά γονίδια με γνωστό τύπο
κληρονομικότητας

Μου δίνεται ο συμβολισμός. Θεωρώ
ότι ισχύει ο 2^{ος} Νόμος

- Τα παιδιά ρώτησαν αν έπρεπε να πάρουν περίπτωση με φυλοσύνδετο - και κάποια το έκαναν. Είχαν δίκιο;(όχι)
- Προσοχή στο **αμιγές**
- Τι απαντάμε στο β; (Νόμοι Μέντελ και γιατί προέκυψε το 9:3:3:1)
- Μπορούμε στο γ να απαντήσουμε με **αυτογονιμοποίηση**; (δεν γνωρίζουμε αν σε αυτό το φυτό γίνεται αυτογονιμοποίηση, θέλουμε διασταύρωση ελέγχου και γράφουμε 4 διασταυρώσεις)

ΘΕΜΑ 4ο

Σε ένα φυτό παρατηρούνται, μεταξύ άλλων, οι εξής χαρακτήρες: Καρπός μεγάλος που ελέγχεται από το γονίδιο M και καρπός μικρός που ελέγχεται από το γονίδιο m. Καρπός πλούσιος σε υδατάνθρακες που ελέγχεται από το γονίδιο Y και καρπός φτωχός σε υδατάνθρακες που ελέγχεται από το γονίδιο y. Έχετε στη διάθεσή σας ένα αμιγές στέλεχος με καρπό μεγάλο και φτωχό σε υδατάνθρακες, καθώς και ένα αμιγές στέλεχος με καρπό μικρό και πλούσιο σε υδατάνθρακες.

α. Να διασταυρώσετε τα παραπάνω στελέχη και να βρείτε τους γονότυπους και φαινότυπους των απογόνων της F₁ και F₂ γενιάς.

Μονάδες 4

β. Να αιτιολογήσετε τη φαινοτυπική αναλογία των ατόμων της F₂ γενιάς.

Μονάδες 9

γ. Έχοντας στη διάθεσή σας τα φυτά της F₂ γενιάς, να αιτιολογήσετε πώς μπορείτε να απομονώσετε αμιγή στελέχη με φαινότυπο καρπό μεγάλο και πλούσιο σε υδατάνθρακες, κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις.

Μονάδες 12

2004

Η κλασική άσκηση διυβριδισμού
αυτοσωμικό / φυλοσύνδετο με
γνωστό τύπο κληρονομικότητας

- Ένας διυβριδισμός ή δύο
μονουβριδισμοί. Σίγουρα ισχύει ο
2^{ος} Νόμος

- Συμβολίζω

Προσοχή στο λάθος:

Κάποια παιδιά έγραψαν

X^A μερική αχρωματοψία στο
κόκκινο και X^B μερική αχρωματοψία
στο πράσινο άρα ...

γονότυπος άνδρα $X^A X^B Y$... κλπ

ΘΕΜΑ 4ο

Ένας άνδρας με ομάδα αίματος O και με φυσιολογική όραση παντρεύεται μια γυναίκα με ομάδα αίματος A, που είναι φορέας μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο και στο κόκκινο. Ο πατέρας του συγκεκριμένου άνδρα είναι ομάδας αίματος A με φυσιολογική όραση και η μητέρα του είναι ομάδας αίματος B με φυσιολογική όραση.

α. Να προσδιορίσετε τους γονότυπους των γονέων του άνδρα.
Μονάδες 6

β. Να γράψετε τις πιθανές διασταυρώσεις μεταξύ του άνδρα ομάδας αίματος O με φυσιολογική όραση και της γυναίκας ομάδας αίματος A που είναι φορέας μερικής αχρωματοψίας.

Μονάδες 12

γ. Σε καθεμιά από τις προηγούμενες διασταυρώσεις του ερωτήματος β, να βρείτε την πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι ομάδας αίματος A με μερική αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο (μονάδες 2), και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 7

Επαναληπτικές 2004

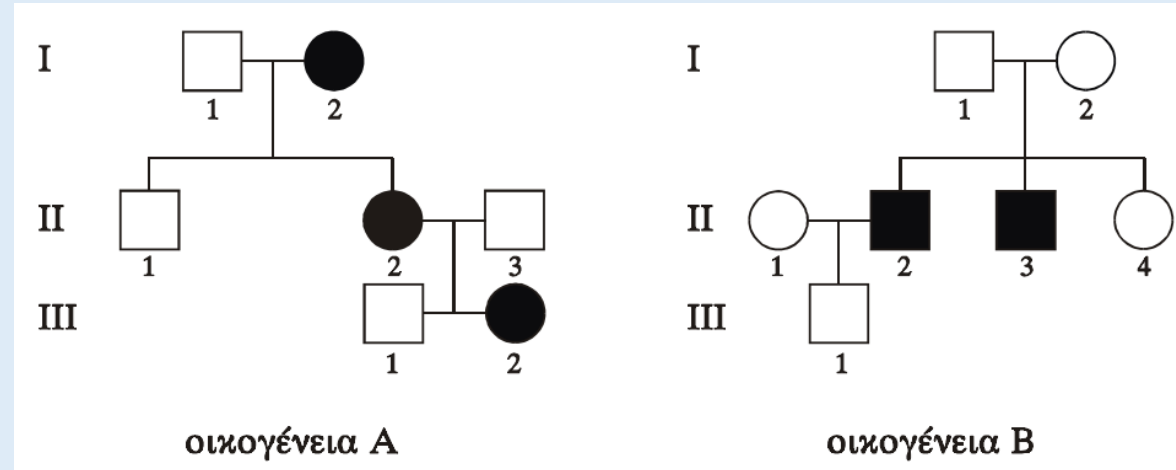
Γενεαλογικό = Μονοϋβριδισμός,
άρα 1^{ος} Νόμος Μέντελ

1. Είναι **υπολειπόμενο** ή επικρατές; Η χαρακτηριστική διασταύρωση στην οικογένεια Β (άτομα II2 και II3)
2. Είναι **αυτοσωμικό** ή φυλοσύνδετο; Η χαρακτηριστική διασταύρωση στην οικογένεια Α (άτομα II3 και III3 ή II2 και III1)

Δεν δεσμεύομαι από τη σειρά των δέντρων στην εικόνα, ξεκινώ από αυτό που με εξυπηρετεί.

ΘΕΜΑ 4ο

Στα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα μελετάται ο τρόπος κληρονόμησης της ίδιας ασθένειας σε δύο διαφορετικές οικογένειες Α και Β. Στην οικογένεια Α τα άτομα I2, II2 και III2 (μαυρισμένα) είναι ασθενή, ενώ στην οικογένεια Β τα άτομα II2 και II3 (μαυρισμένα) είναι ασθενή.



1. Με βάση τα παραπάνω γενεαλογικά δέντρα να βρείτε τον τύπο κληρονομικότητας της ασθένειας αυτής. (Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης). **Μονάδες 7**
2. Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους όλων των ατόμων που απεικονίζονται στα γενεαλογικά δέντρα των οικογενειών Α και Β. **Μονάδες 8**
3. Να υπολογίσετε την πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι με την ασθένεια αυτή από το γάμο του ατόμου III2 της οικογένειας Α με το άτομο III1 της οικογένειας Β. **Μονάδες 10**

Επαναληπτικές 2006

Διυβριδισμός με αυτοσωμικά ατελώς επικρατή/ αυτοσωμικά επικρατή-υπολειπόμενα

Δεν δίνεται ο τύπος κληρονομικότητας.

Καμία αναφορά σε φύλα, αυτοσωμικά

Ισχύει ο 2^{ος} Νόμος και μπορώ να μελετήσω κάθε χαρακτηριστικό ξεχωριστά

Προσοχή στα αμιγή

Ενδιάμεσος φαινότυπος (πορτοκαλί) άρα ατελώς επικρατή

Στρογγυλά με ωειδή δίνουν μόνο ωειδή άρα το ωειδές είναι επικρατές

Συμβολίζω

ΘΕΜΑ 3^ο

Ένας γεωργός καλλιεργεί στο κτήμα του ένα φυτό που έχει κίτρινα ή κόκκινα άνθη και καρπούς με στρογγυλό ή ωειδές σχήμα. Από τη διασταύρωση φυτών με κίτρινα άνθη και στρογγυλούς καρπούς με φυτά που έχουν κόκκινα άνθη και ωειδείς καρπούς πήρε μόνο φυτά με πορτοκαλί άνθη και ωειδείς καρπούς. Τα στελέχη που διασταυρώθηκαν ήταν αμιγή και τα γονίδια που ελέγχουν τις δύο ιδιότητες βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων.

1. Να κάνετε τη διασταύρωση και να αιτιολογήσετε τα αποτελέσματα.

Μονάδες 8

2. Αν διασταυρωθούν μεταξύ τους τα φυτά, που προέκυψαν από την πρώτη διασταύρωση, να υπολογίσετε την πιθανότητα να προκύψουν φυτά με πορτοκαλί άνθη και στρογγυλούς καρπούς.

Μονάδες 12

3. Τι ονομάζεται φαινότυπος και τι γονότυπος ενός οργανισμού;

Μονάδες 5

Επαναληπτικές 2010

Δεν υπάρχει χαρακτηριστική διασταύρωση

Το πλήθος των απογόνων δεν είναι αρκετά μεγάλο για να μπορέσουμε να μιλήσουμε με σιγουριά για επικρατές

Μπορεί να ισχύει:

A. αυτοσωμικό επικρατές

B. αυτοσωμικό υπολειπόμενο

Γ. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο

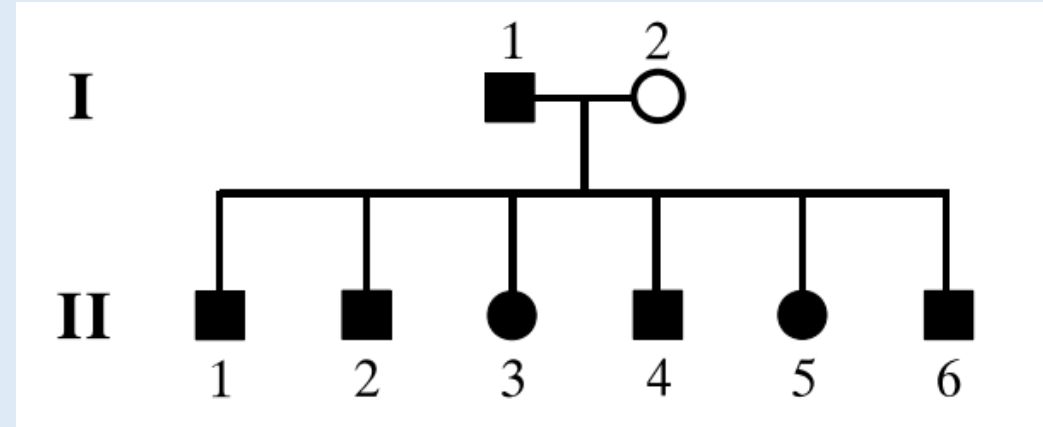
- Συμβολίζω

- 1^{ος} Νόμος Μέντελ

Η εκφώνηση μας ζητά να μην
εξετάσουμε την περίπτωση
φυλοσύνδετου επικρατούς.

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο



στο οποίο τα άτομα I1 και II1, II2, II3, II4, II5, II6, πάσχουν από μονογονιδιακή ασθένεια.

Δ1. Να προσδιορίσετε όλους τους πιθανούς γονότυπους των γονέων στο παραπάνω γενεαλογικό δέντρο. **Μονάδες 7**

Δ2. Να προσδιορίσετε όλους τους πιθανούς γονότυπους όλων των παιδιών στο παραπάνω γενεαλογικό δέντρο. **Μονάδες 4**

Δ3. Να κάνετε τις κατάλληλες διασταυρώσεις και να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. **Μονάδες 14**

Σημείωση: Να μην εξετασθεί η περίπτωση φυλοσύνδετου επικρατούς γονιδίου

2011

- Πρέπει να θυμάμαι ποια είναι τα επικρατή
- Ισχύει ο 2^{ος} Νόμος
- Μπορώ να κάνω διασταύρωση ελέγχου ή **αυτογονιμοποίηση** (γιατί πρόκειται για μοσχομπίζελο και ξέρω ότι γίνεται)
- Συμβολίζω
- Ένας διυβριδισμός ή δύο μονοϋβριδισμοί

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στο φυτό μοσχομπίζελο το χρώμα των σπερμάτων μπορεί να είναι είτε κίτρινο είτε πράσινο, ενώ το ύψος του είναι είτε ψηλό είτε κοντό. Τα γονίδια που ελέγχουν τις παραπάνω ιδιότητες βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων.

Εάν έχετε στη διάθεσή σας ένα ψηλό μοσχομπίζελο με κίτρινα σπέρματα, να κάνετε τις κατάλληλες διασταυρώσεις που απαιτούνται για να βρείτε το γονότυπό του (μονάδες 4). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 7).

Μονάδες 11

2012

Μονοϋβριδισμός με φυλοσύνδετο

Στην F2 $\Phi A \text{♀} \neq \Phi A \text{♂}$ άρα έχω σίγουρα φυλοσύνδετο

$\text{♀} = \text{♂}$ άρα δεν υπάρχει κάποιο φυλοσύνδετο θνησιγόνο

Στην F1 λευκά x κόκκινα → 100% κόκκινα άρα κόκκινο επικρατές.

Συμβολίζω.

Από τους ♂ απογόνους της F2 βρίσκω τη μάνα

Από τη μάνα και τους ♀ απογόνους της βρίσκω τον πατέρα.

1^{ος} Νόμος Μέντελ

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Μια αρσενική μύγα *Drosophila* με λευκά μάτια διασταυρώθηκε με μια θηλυκή με κόκκινα μάτια. Από τη διασταύρωση αυτή πήραμε 280 απογόνους στην F1 γενιά που είχαν όλοι κόκκινα μάτια. Διασταυρώνοντας δύο άτομα από την F1 γενιά προκύπτουν 319 απόγονοι στην F2 γενιά. Μια ανάλυση των απογόνων της F2 γενιάς έδειξε ότι υπάρχουν: 159 θηλυκά με κόκκινα μάτια, 82 αρσενικά με κόκκινα μάτια και 78 αρσενικά με λευκά μάτια. Με βάση τα δεδομένα να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται το παραπάνω γνώρισμα.

Για τα άτομα που διασταυρώθηκαν δίνεται ότι τα θηλυκά έχουν ένα ζευγάρι X χρωμοσωμάτων (XX) και τα αρσενικά έχουν ένα X και ένα Y χρωμόσωμα (XY). Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης.

Μονάδες 5

2013

Η άσκηση αυτή θέλει ιδιαίτερη προσοχή και καλό θα ήταν μετά από αυτή να μελετήσουμε την αντίστοιχη άσκηση του 2018.

Ισχύει ο 2^{ος} νόμος και μπορώ να μελετήσω κάθε χαρακτηριστικό ξεχωριστά

♀ = ♂ άρα δεν υπάρχει κάποιο φυλοσύνδετο θνησιγόνο

Μας δίνεται ότι το γονίδιο των φτερών είναι αυτοσωμικό. Η αναλογία των απογόνων στην F1 είναι 600 φυσιολογικά : 200 ατροφικά, δηλαδή 3:1 ανεξαρτήτως φύλου

Η ΦΑ αυτή είναι η χαρακτηριστική όταν έχω γονίδια αυτοσωμικά με σχέση επικρατούς-υπολειπόμενου και οι γονείς είναι ετερόζυγοι. 1^{ος} Νόμος

(όχι: από την παραπάνω ΦΑ αναλογία καταλαβαίνω ότι οι γονείς είναι ετερόζυγοι, πώς το κατάλαβα;)

Συμβολίζω

Διασταύρωση

ΘΕΜΑ Γ

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

2013

(συνέχεια)

Από την εκφώνηση ξέρω ότι **το γονίδιο για τα φτερά είναι αυτοσωμικό** και ότι ισχύει ο 2^{ος} Νόμος του Μέντελ. Τι ξέρω για το χρώμα των ματιών;

Σε ένα διυβριδισμό, αν ισχύει ο 2^{ος} Νόμος και έχω ήδη βρει ένα φυλοσύνδετο γονίδιο, ξέρω σίγουρα ότι το άλλο είναι αυτοσωμικό. **ΤΟ ΑΝΤΙΘΕΤΟ ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

κόκκινα μάτια:άσπρα μάτια, $\Phi A \text{ ♀} = \sigma = 1:1$

Προσοχή: Αν $\Phi A \text{ ♀} \neq \Phi A \text{ ♂}$ έχω σίγουρα φυλοσύνδετο. Αν $\Phi A \text{ ♀} = \Phi A \text{ ♂}$ μπορεί να έχω αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο

Αν είναι φυλοσύνδετο: P: ♀ $X^K X^k$ x ♂ $X^k Y$ (έχει προηγηθεί συμβολισμός)

Αν είναι αυτοσωμικό: P: Kk x Kk (έχει προηγηθεί συμβολισμός)

Διασταυρώσεις κλπ...

Γ2. Με βάση τις αναλογίες των απογόνων της συγκεκριμένης διασταύρωσης να διερευνήσετε τους πιθανούς τρόπους κληρονομής του χαρακτήρα για το χρώμα των ματιών και να γράψετε τους πιθανούς γονοτύπους των γονέων (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

2018

Στην άσκηση του 2013 ήξερα από την εκφώνηση ότι το ένα γονίδιο είναι αυτοσωμικό και έψαχνα το άλλο. Εδώ είναι άγνωστος ο τρόπος κληρονόμησης ΚΑΙ των δύο γονιδίων.

Με παρόμοια προσέγγιση με το 2013 παρατηρώ ότι και για τα δύο χαρακτηριστικά η ΦA είναι ίδια και στα δύο φύλα και $\Phi A \text{ ♀} = \sigma = 1:1$

ΑΡΑ ΤΟ ΚΑΘΕ ΓΟΝΙΔΙΟ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΙΤΕ ΦΥΛΟΣΥΝΔΕΤΟ ΕΙΤΕ ΑΥΤΟΣΩΜΙΚΟ.

3 περιπτώσεις:

Χρώμα φυλοσύνδετο και ουρά αυτοσωμικό

Χρώμα αυτοσωμικό και ουρά φυλοσύνδετο

Χρώμα αυτοσωμικό και ουρά αυτοσωμικό.

Συμβολισμός, διασταυρώσεις κλπ...

ΘΕΜΑ Δ

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 αλλεπάλληλες διασταυρώσεις του ίδιου μαύρου θηλυκού ποντικού με μακριά ουρά με τον ίδιο άσπρο αρσενικό με κοντή ουρά προέκυψαν: 31 αρσενικά μαύρα με μακριά ουρά 32 αρσενικά άσπρα με κοντή ουρά 31 αρσενικά μαύρα με κοντή ουρά 29 αρσενικά άσπρα με μακριά ουρά 30 θηλυκά μαύρα με μακριά ουρά 31 θηλυκά άσπρα με μακριά ουρά 29 θηλυκά μαύρα με κοντή ουρά 30 θηλυκά άσπρα με κοντή ουρά

α. Να διερευνηθεί και να προσδιοριστεί ο τρόπος κληρονόμησης 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.

Επαναληπτικές 2012

**Μονοϋβριδισμός με
φυλοσύνδετο συνεπικρατές**

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από τη διασταύρωση δύο ατόμων ενός είδους εντόμων γεννήθηκαν 1000 αρσενικά και 1004 θηλυκά άτομα. Οι μισοί θηλυκοί απόγονοι είχαν μαύρο χρώμα σώματος, ενώ οι άλλοι μισοί ασπρόμαυρο χρώμα. Οι μισοί αρσενικοί απόγονοι είχαν μαύρο χρώμα σώματος, ενώ οι άλλοι μισοί είχαν άσπρο χρώμα. Να εξηγήσετε τον τρόπο κληρονομής του χαρακτηριστικού αυτού (μονάδες 6). Να γράψετε τους γονότυπους των γονέων (μονάδες 2) και να κάνετε τη διασταύρωση (μονάδες 2). Στα έντομα αυτά το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

Μονάδες 10

2015

Για το γονίδιο του ενζύμου και οι δύο γονείς ετερόζυγοι, άρα αυτοσωμικό.

Από γονείς ετερόζυγους για την σύνθεση του ενζύμου, γεννιούνται απόγονοι μόνο που συνθέτουν το ένζυμο. Το 25% που είναι ομόζυγοι για την μη σύνθεση του ενζύμου, δεν γεννιούνται. Άρα **θνησιγόνο**. Το υπεύθυνο για τη σύνθεση του ενζύμου A γονίδιο κληρονομείται ως αυτοσωμικό επικρατές, ενώ το αλληλόμορφό του που δεν παράγει το ένζυμο ως **αυτοσωμικό υπολειπόμενο**.

Το γονίδιο που καθορίζει το ανοιχτό χρώμα σώματος κληρονομείται ως **φυλοσύνδετο επικρατές**, ενώ το αλληλόμορφο του που καθορίζει το σκούρο χρώμα σώματος κληρονομείται ως φυλοσύνδετο υπολειπόμενο.

Σε ένα είδος εντόμου ένα γονίδιο είναι υπεύθυνο για την παραγωγή του ενζύμου A, ενώ το αλληλόμορφό του δεν παράγει το ένζυμο A. Ένα άλλο γονίδιο καθορίζει το χαρακτήρα «ανοιχτό χρώμα σώματος», ενώ το αλληλόμορφό του καθορίζει το «σκούρο χρώμα σώματος». Διασταυρώνεται ένα θηλυκό έντομο που παράγει το ένζυμο A και έχει ανοιχτό χρώμα σώματος με ένα αρσενικό έντομο που παράγει το ένζυμο A και έχει ανοιχτό χρώμα σώματος. Από τη διασταύρωση προκύπτουν: 600 θηλυκοί απόγονοι που παράγουν το ένζυμο A και έχουν ανοιχτό χρώμα σώματος, 300 αρσενικοί απόγονοι που παράγουν το ένζυμο A και έχουν σκούρο χρώμα σώματος και 300 αρσενικοί απόγονοι που παράγουν το ένζυμο A και έχουν ανοιχτό χρώμα σώματος. Δίνονται: i. Για τον τρόπο κληρονόμησης των δύο χαρακτήρων ισχύει ο 2ος νόμος του Mendel. ii. **Για τη σύνθεση του ενζύμου A, τα άτομα που διασταυρώθηκαν είναι ετερόζυγα**. iii. Το έντομο είναι διπλοειδής ευκαρυωτικός οργανισμός και το φύλο του καθορίζεται όπως στον άνθρωπο.

Γ3. Να γράψετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται το γονίδιο που δεν παράγει το ένζυμο A (μονάδες 2). Να γράψετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται το γονίδιο που καθορίζει το ανοιχτό χρώμα σώματος (μονάδες 2). Μονάδες 4

Γ4. Να αιτιολογήσετε τον τρόπο κληρονόμησης των παραπάνω χαρακτήρων, κάνοντας την κατάλληλη διασταύρωση ή τις κατάλληλες διασταυρώσεις. Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel. Μονάδες 10

Επαναληπτικές 2016

Μονοϋβριδισμός με αυτοσωμικό θνησιγόνο με $\Phi A=2:1$

Παλιότερα το σχολικό βιβλίο έκανε αναφορά σε ενδιάμεσο φαινότυπο και στο παράδειγμα της βραχυφαλαγγίας... ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΔΕΝ ΤΟ ΞΕΡΟΥΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΤΩΡΙΝΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ!

A^1 =κανονικό μήκος, A^2 =θνησιγόνο

A^1A^1 = κανονικό μήκος, A^1A^2 =ενδιάμεσο μήκος,
 A^2A^2 =πεθαίνει)

ή A = ενδιάμεσο μήκος, a = κανονικό μήκος

αλλά σε ομοζυγωτία AA το A δρα ως υπολειπόμενο θνησιγόνο

(AA = πεθαίνει, Aa = ενδιάμεσο μήκος, aa = κανονικό μήκος)

Λύνεται και με ατελώς επικρατή γονίδια και το μικρό μήκος κεραιών υπολειπόμενο θνησιγόνο

A^1 = κανονικό μήκος, A^2 =μικρό μήκος

(A^1A^1 =κανονικό μήκος, A^1A^2 =ενδιάμεσο μήκος,
 A^2A^2 =πεθαίνει)

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.

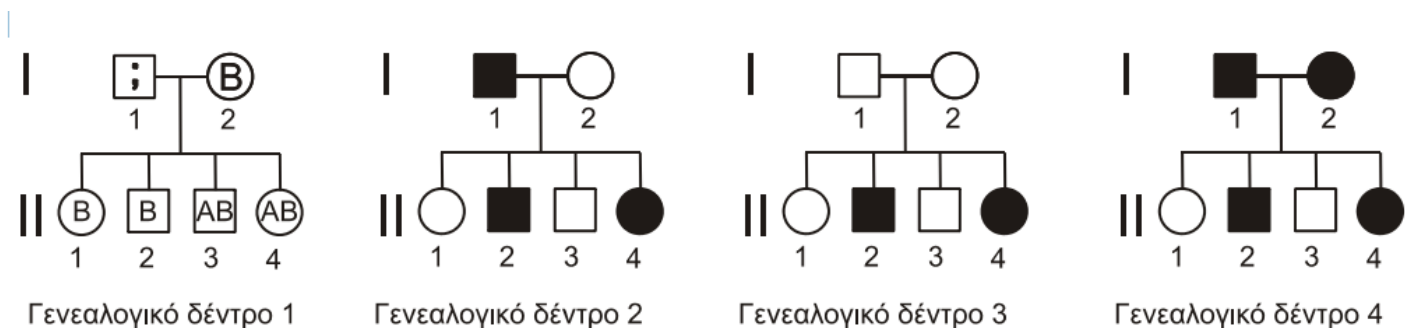
Μονάδες 9

2016

Στο Γ2 **δεν** κάνω 3
διερευνήσεις για κάθε δέντρο
ενώ στο 3 και στο 4 υπάρχει
χαρακτηριστική διασταύρωση

ΘΕΜΑ Γ

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



Εικόνα 1

Με βάση τα στοιχεία που υπάρχουν στην εικόνα 1:

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

Μονάδες 4

Γ2. Να αντιστοιχίσετε τους τρεις υπόλοιπους χαρακτήρες που μελετώνται (οικογενής υπερχοληστερολαιμία, αιμορροφιλία A και αλφισμός) με τα υπόλοιπα τρία γενεαλογικά δέντρα (2, 3 και 4), γράφοντας, δίπλα από το καθένα γενεαλογικό δέντρο, τον χαρακτήρα που του αντιστοιχεί. **Μονάδες 3**

Γ3. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα Γ2.

Μονάδες 6

Επαναληπτικές 2017

Μονοϋβριδισμός με **αυτοσωμικά
πολλαπλά αλληλόμορφα**

Συμβολίζω: A^1 : μαύρο χρώμα

A^2 : καστανό χρώμα

A^3 : γκρι χρώμα.

**Αναζητώ χαρακτηριστική
διασταύρωση με απόγονο
διαφορετικό από τους γονείς**

$A^1 > A^2 > A^3$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε ένα συγκεκριμένο πληθυσμό τρωκτικών παρατηρήθηκαν τρεις διαφορετικοί φαινότυποι όσον αφορά το χρώμα του τριχώματος: καστανό, γκρι και μαύρο. Πραγματοποιήθηκαν τυχαίες διασταυρώσεις μεταξύ των τρωκτικών και τα αποτελέσματα εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα:

P γενιά τρωκτικών	Φαινότυποι απογόνων
γκρι $\otimes$ γκρι	100% γκρι
καστανό $\otimes$ καστανό	100% καστανό
καστανό $\otimes$ καστανό	75% καστανό και 25% γκρι
μαύρο $\otimes$ μαύρο	100% μαύρο
μαύρο $\otimes$ μαύρο	75% μαύρο και 25% καστανό
μαύρο $\otimes$ μαύρο	75% μαύρο και 25% γκρι

α. Πώς κληρονομείται το χρώμα τριχώματος στα συγκεκριμένα τρωκτικά; **(μονάδες 6)**

β. Ποιοι γονότυποι αντιστοιχούν σε κάθε φαινότυπο; **(μονάδες 6)**

γ. Ποιοι είναι οι φαινότυποι των γονέων από τη διασταύρωση των οποίων προέκυψαν 1 μαύρος, 1 καστανός και 1 γκρι απόγονος; **(μονάδες 5)**

Να σημειωθεί ότι: i) τα αναφερόμενα γονίδια εδράζονται σε αυτοσωμικά χρωμοσώματα ii) ο αριθμός απογόνων είναι μεγάλος και επιτρέπει τη στατιστική επεξεργασία iii) δεν λαμβάνεται υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης.

Μονάδες 17

Επαναληπτικές 2018

Συνδεδεμένα γονίδια

Το θέμα ολοκληρώνεται με
άλλα 3 υποερωτήματα και τρίτο
παιδί με Klinefelter

ΘΕΜΑ Δ

Ένας άνδρας που πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο και από αιμορροφιλία A (άνδρας I), παντρεύεται μια υγιή γυναίκα (γυναίκα II) και αποκτούν ένα υγιές κορίτσι και ένα αγόρι που πάσχει και από τις δύο διαταραχές. Από τον γάμο ενός άλλου άνδρα που πάσχει επίσης από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο και από αιμορροφιλία A (άνδρας III) και μιας υγιούς γυναίκας (γυναίκα IV), γεννιέται ένα κορίτσι που πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο και ένα αγόρι που πάσχει από αιμορροφιλία A (να συμβολίσετε το αλληλόμορφο για τη φυσιολογική πήξη του αίματος με A και το αλληλόμορφο για τη φυσιολογική αντίληψη των χρωμάτων των με Δ).

Δ1. Να γράψετε τους γονότυπους των γυναικών II και IV. (μονάδες 4) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 8

Δ2. Να απεικονίσετε τη θέση των αλληλόμορφων γονιδίων σε κάθε ένα από τα δύο φυλετικά χρωμοσώματα των γυναικών II και IV.

Μονάδες 5

2019

**Διυβριδισμός με φυλοσύνδετο
Θνησιγόνο και αυτοσωμικά πολλαπλά**

**Τρία πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια
(χρώμα) και φυλοσύνδετο
υπολειπόμενο Θνησιγόνο (πρωτεΐνη)**

ΘΕΜΑ Γ

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 αλληλόμορφο 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 κληρονόμησης 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.

2019

Το κλασικό θέμα... Απαραίτητα οι **αμιγείς** πληθυσμοί και η γνώση για το ποιο αλληλόμορφο είναι το επικρατές/υπολειπόμενο

Ο πιο σύντομος τρόπος:

♀ υπολειπόμενο × ♂ επικρατές

Οπότε αν είναι φυλοσύνδετο όλοι οι ♀ απόγονοι θα έχουν το χαρακτηριστικό του υπολειπόμενου και όλοι οι ♂ το χαρακτηριστικό του επικρατούς αλληλομόρφου.

Ενώ αν είναι αυτοσωμικό όλοι οι απόγονοι ανεξαρτήτως φύλου θα έχουν το χαρακτηριστικό του επικρατούς αλληλομόρφου.

Γ2. Ένα άλλο χαρακτηριστικό στο έντομο αυτό είναι το μήκος των κεραίων. Το αλληλόμορφο που ελέγχει το μεγάλο μήκος κεραίων 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

Επαναληπτικές 2019

Μονοϋβριδισμός με 3 διαφορετικούς φαινότυπους χωρίς κάποια άλλη πληροφορία πχ. αν κάποιος από αυτούς είναι ενδιάμεσος των δύο άλλων.

Περιπτώσεις:

A. Ατελώς επικρατή ή συνεπικρατή

B. Αυτοσωμικά πολλαπλά

Γ. Φυλοσύνδετα ατελώς επικρατή ή συνεπικρατή

Δ. Φυλοσύνδετα πολλαπλά

ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα είδος ποντικίου, 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 κληρονομησης 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

Επαναληπτικές 2019

Μια άσκηση διυβριδισμού με μεταβολική οδό που απαιτεί προσοχή!

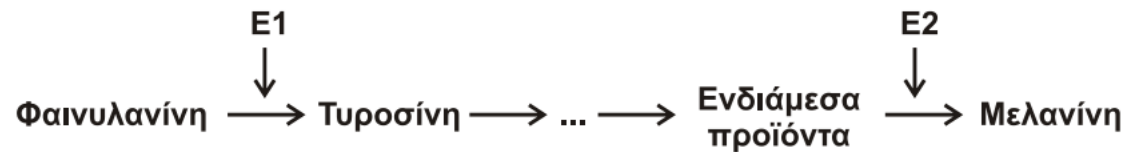
Όταν ένας χαρακτήρας δεν είναι μονογονιδιακός οι ΦΑ δεν είναι οι αναμενόμενες μενδελικές.

Το ενδιαφέρον σε αυτήν την άσκηση είναι οι δύο περιπτώσεις:

- αν τα ποντίκια δεν λαμβάνουν καθόλου τυροσίνη με την τροφή, ο σχηματισμός μελανίνης εξαρτάται και από τα δύο ένζυμα E1 και E2 (ΦΑ=9:3:4)

- αν τα ποντίκια προσλαμβάνουν την απαραίτητη τυροσίνη με την τροφή, ο σχηματισμός μελανίνης εξαρτάται μόνο από το ένζυμο E2 (ΦΑ=9:3:3:1)

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 φαινυλανίνη 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.

Επαναληπτικές 2021

Γ3.

Καφέ: ΚΜ, ΚΛ,

Μαύρο: ΜΜ, ΜΛ

Λευκό: ΛΛ

Γ4. $K > M > L$

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η άσκηση μπορεί να λυθεί μόνο αν δεν ληφθεί υπόψη το δεδομένο στη διασταύρωση μαύρου με μαύρο προκύπτουν "μαύρα και λευκά σε αναλογία 1:1".

(να πώς λέμε με ευγενικό τρόπο ότι η εκφώνηση είχε λάθος!)

ΣΗΜ: Η έλλειψη τρωκτικών με γονότυπο ΚΚ μπορεί να δικαιολογηθεί μόνο αν το γονίδιο για το καφέ χρώμα λειτουργεί ως επικρατές για το χρώμα, αλλά σε ομοζυγωτία (ΚΚ) οδηγεί στον θάνατο.

Επιστημονικά είναι ορθό, όμως ΔΕΝ αναλύονται ανάλογα παραδείγματα στο σχολικό βιβλίο.

Σε έναν πληθυσμό τρωκτικών το χρώμα τριχώματος μπορεί να είναι καφέ, μαύρο ή λευκό. Όταν διασταυρώνονται καφέ τρωκτικά μεταξύ τους, προκύπτουν πάντα αποκλειστικά είτε καφέ τρωκτικά και μαύρα τρωκτικά είτε καφέ τρωκτικά και λευκά τρωκτικά. Όταν διασταυρώνονται μαύρα τρωκτικά μεταξύ τους προκύπτουν είτε όλα μαύρα είτε μαύρα και λευκά με αναλογία 1:1 είτε μαύρα και λευκά με αναλογία 3:1.

Γ3. Να γράψετε τους γονότυπους των φαινοτύπων καφέ, μαύρο και λευκό.

Μονάδες 5

Γ4. Να αιτιολογήσετε το αποτέλεσμα των διασταυρώσεων των καφέ τρωκτικών μεταξύ τους (μονάδες 6) και το αποτέλεσμα των διασταυρώσεων των μαύρων τρωκτικών μεταξύ τους (μονάδες 2).

Μονάδες 8

Επαναληπτικές 2022

3 πολλαπλά αλληλόμορφα αφού
εμφανίζονται **4** διαφορετικοί φαινότυποι.

Το ροζ **ενδιάμεσο** του κόκκινου και του
λευκού.

Κίτρινο υπολειπόμενο του κόκκινου και του
λευκού (εμφανίζεται σε απογόνους χωρίς
να φαίνεται στους γονείς)

K1 → Κόκκινο, **K2** → Λευκό, **κ** → Κίτρινο
Ροζ φαινότυπος → Γονότυπος **K1K2**

Γ4. Σε κάποιο είδος φυτού, τα άνθη μπορούν να εμφανίζουν
τα ακόλουθα χρώματα: κίτρινο, ροζ, κόκκινο, λευκό. Ένα φυτό
με κόκκινα άνθη διασταυρώθηκε με ένα φυτό με λευκά άνθη
και προέκυψαν απόγονοι με τα εξής χρώματα:

- 192 απόγονοι με ροζ άνθη
- 198 απόγονοι με κόκκινα άνθη
- 201 απόγονοι με λευκά άνθη και
- 208 απόγονοι με κίτρινα άνθη.

α) Πώς κληρονομείται το χαρακτηριστικό «χρώμα ανθέων»
στο συγκεκριμένο είδος φυτού; (μονάδες 4)

β) Ποιοι είναι οι πιθανοί απόγονοι από τη διασταύρωση ενός
φυτού με κόκκινα άνθη με ένα φυτό με ροζ άνθη; (μονάδες 6)

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

Μονάδες 10



Ευχαριστώ για την προσοχή σας!!!