

1^ο ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ - ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΕΙΟ
ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΣΤΗ ΜΕΝΔΕΛΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ

2001 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

1. Από τη διασταύρωση ενός λευκού μ' ένα μαύρο ποντικό όλοι οι απόγονοι είναι γκρίζοι. Τα γονίδια που καθορίζουν το χρώμα τους είναι:
- α. συνεπικρατή
 - β. φυλοσύνδετα
 - γ. ατελώς επικρατή.

Μονάδες 2

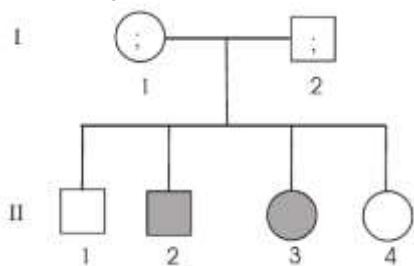
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 3

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 γράφουν 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

2001 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

1. Από τη διασταύρωση ενός φυτού σκυλάκι με κόκκινα άνθη με ένα φυτό σκυλάκι με λευκά άνθη όλοι οι απόγονοι έχουν ροζ άνθη. Τα γονίδια που καθορίζουν το χρώμα του άνθους είναι:
- α. φυλοσύνδετα;
 - β. συνεπικρατή;
 - γ. ατελώς επικρατή;

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ 4ο

Σε ένα ζευγάρι ο άνδρας και η γυναίκα έχουν ομάδα αίματος Α και φυσιολογική όραση. Αποκτούν δυο παιδιά. Το ένα είναι κορίτσι ομάδας αίματος Ο και έχει κανονική όραση. Το άλλο είναι αγόρι με ομάδα αίματος Α και πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο χρώμα.

α. Ποιοι είναι οι γονότυποι των γονέων;

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

β. Ποιοι είναι οι πιθανοί γονότυποι των δυο παιδιών;

Μονάδες 4

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 11

2002 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

2. Ασθένεια που οφείλεται σε αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο είναι η:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| α. φαινυλκετονουρία | β. οικογενής υπερχοληστερολαιμία |
| γ. δρεπανοκυτταρική αναιμία | δ. β-θαλασσαιμία. |

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4ο

Σε ένα φυτό παρατηρούνται, μεταξύ άλλων, οι εξής caractéristiques: Καρπός μεγάλος που ελέγχεται από το γονίδιο Μ και καρπός μικρός που ελέγχεται από το γονίδιο μ. Καρπός πλούσιος σε υδατάνθρακες που ελέγχεται από

το γονίδιο Υ και καρπός φτωχός σε υδατάνθρακες που ελέγχεται από το γονίδιο υ. 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 F_1 και F_2 γενιάς.

Μονάδες 4

β. Να αιτιολογήσετε τη φαινοτυπική αναλογία των ατόμων της F_2 γενιάς.

Μονάδες 9

γ. Έχοντας στη διάθεσή σας τα φυτά της F_2 γενιάς, να αιτιολογήσετε πώς μπορείτε να απομονώσετε αμιγή στελέχη με φαινότυπο καρπό μεγάλο και πλούσιο σε υδατάνθρακες, κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις.

Μονάδες 12

2002 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

2. Τι είναι ο γονότυπος;

Μονάδες 5

3. Τι γνωρίζετε για τον αλφισμό;

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4ο

Ένας άνδρας που πάσχει από οικογενή υπερχοληστερολαιμία και έχει ελεύθερους λοβούς αυτιών, παντρεύεται μία γυναίκα, η οποία δεν πάσχει από υπερχοληστερολαιμία και έχει ελεύθερους λοβούς αυτιών. Το ζευγάρι αυτό αποκτά τρία παιδιά. Το πρώτο εμφανίζει υπερχοληστερολαιμία και έχει ελεύθερους λοβούς αυτιών, το δεύτερο δεν πάσχει από υπερχοληστερολαιμία και έχει προσκολλημένους λοβούς αυτιών και το τρίτο δεν πάσχει από υπερχοληστερολαιμία και έχει ελεύθερους λοβούς αυτιών.

α. Ποιοι είναι οι γονότυποι των γονέων;

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

β. Ποιοι είναι οι πιθανοί γονότυποι των τριών παιδιών;

Μονάδες 5

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 10

2003 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

1. Ένα άτομο που ανήκει στην ομάδα αίματος ΑΒ έχει γονότυπο:

α. $I^A I^B$

β. ii

γ. $I^B i$

δ. $I^A i$

Μονάδες 5

2. Τα φυλετικά χρωμοσώματα του ανθρώπου βρίσκονται:

α. μόνο στα μυϊκά κύτταρα

β. μόνο στα γεννητικά κύτταρα

γ. σε όλα τα κύτταρα

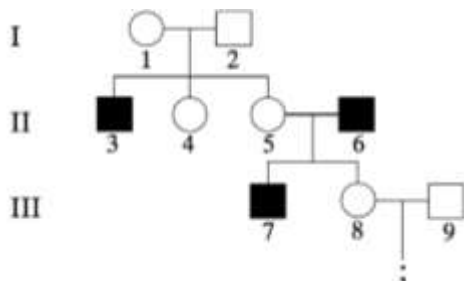
δ. μόνο στα ηπατικά κύτταρα.

Μονάδες 5

5. Η αιμορροφιλία Α οφείλεται σε αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο.

Μονάδες 2

2003 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ



4. Ο τύπος των ομάδων αίματος ΑΒΟ στον άνθρωπο καθορίζεται από ένα γονίδιο το οποίο έχει δύο αλληλόμορφα.

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ 4ο

Δίδεται το γενεαλογικό δέντρο μιας οικογένειας στην οποία εμφανίζεται η ασθένεια της αιμορροφιλίας. Τα άτομα τρία (3), έξι (6) και επτά (7) πάσχουν από αιμορροφιλία.

1. Τι είναι γενεαλογικό δέντρο;

Μονάδες 5

2. Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους όλων των ατόμων που απεικονίζονται στο παραπάνω γενεαλογικό δέντρο.

Μονάδες 9

3. Ποια είναι η πιθανότητα το παιδί των γονέων οκτώ (8) και εννέα (9) να είναι αγόρι αιμορροφιλικό; (Μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 8).

Μονάδες 11

2003 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

Γ1. Να γράψετε τα αλληλόμορφα γονίδια που καθορίζουν τον τύπο των ομάδων αίματος ABO του ανθρώπου.

Μονάδες 3

Γ2. Να γράψετε τους πιθανούς γονοτύπους ανθρώπου ομάδας αίματος B και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Γ3. Να γράψετε το γονότυπο ανθρώπου, ομάδας αίματος AB.

Μονάδες 6

2004 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

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

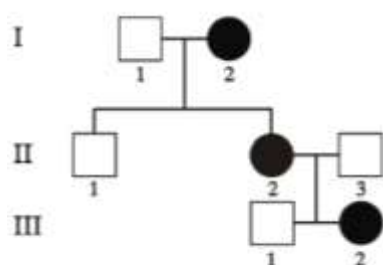
γ. Σε καθεμιά από τις προηγούμενες διασταυρώσεις του ερωτήματος β, να βρείτε την πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι ομάδας αίματος A με μερική αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο (μονάδες 2), και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 7

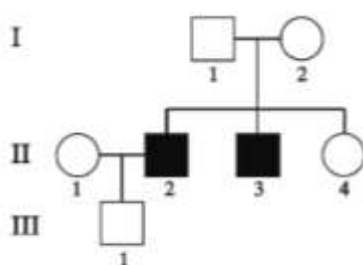
2004 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ

ΘΕΜΑ 4ο

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



οικογένεια A



οικογένεια B

1. Με βάση τα παρακάτω 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 A και B.

Μονάδες 8

3. Να υπολογίσετε την πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι με την ασθένεια αυτή από το γάμο του ατόμου **III2** της οικογένειας A με το άτομο **III1** της οικογένειας B.

Μονάδες 10

2004 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

1. Ο γονότυπος αναφέρεται

- στο σύνολο των χαρακτήρων ενός οργανισμού.
- στο σύνολο των αλληλομόρφων γονιδίων ενός οργανισμού.
- στον αριθμό των φυλετικών χρωμοσωμάτων του οργανισμού.
- στον αριθμό των αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων του οργανισμού.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4ο

Ένας φυσιολογικός άνδρας ομάδας αίματος O, παντρεύεται φυσιολογική γυναίκα ομάδας αίματος A, της οποίας ο πατέρας ήταν αιμορροφιλικός ομάδας αίματος O.

α. Ποιοι είναι οι γονότυποι των τριών παραπάνω ατόμων; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

β. Ποια είναι η πιθανότητα το παραπάνω ζευγάρι να αποκτήσει γιο αιμορροφιλικό ομάδας αίματος O; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 12

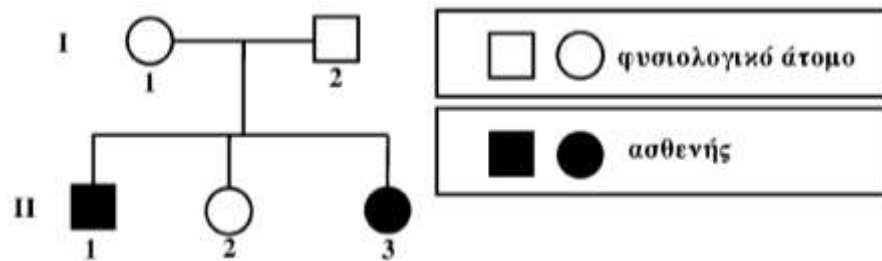
γ. Έστω ότι το παραπάνω ζευγάρι αποκτά ένα γιο αιμορροφιλικό. Τι πιθανότητα έχει αυτό το άτομο να αποκτήσει φυσιολογικό παιδί;

Μονάδες 7

2005 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

ΘΕΜΑ 3ο

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



1. Με βάση τα δεδομένα του γενεαλογικού δέντρου να βρείτε αν η δρεπανοκυτταρική αναιμία

α. κληρονομείται ως επικρατής ή υπολειπόμενος χαρακτήρας.

β. οφείλεται σε αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο γονίδιο (Μονάδες 2).
Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας και να προσδιορίσετε τους γονότυπους των

μελών της οικογένειας (Μονάδες 12).

Μονάδες 14

2. Πού οφείλεται η δρεπανοκυτταρική αναιμία;

Μονάδες 5

3. Τι προβλήματα προκαλούν τα δρεπανοκύτταρα στους ασθενείς με δρεπανοκυτταρική αναιμία;

Μονάδες 6

2005 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ

2. Η αιμορροφιλία A είναι μια ασθένεια που εμφανίζεται...

- α. συχνότερα στα θηλυκά άτομα.
γ. συχνότερα στα αρσενικά άτομα.

β. μόνο στα θηλυκά άτομα.

δ. μόνο στα αρσενικά άτομα.

Μονάδες 5

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

- α. αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο.
γ. αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο.

β. φυλοσύνδετο επικρατές γονίδιο.

δ. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο.

Μονάδες 5

2005 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

2. Τα δύο αλληλόμορφα γονίδια που εκφράζονται ταυτόχρονα στο φαινότυπο των ετερόζυγων ατόμων ονομάζονται

- α. ατελώς επικρατή.
γ. συνεπικρατή γονίδια.

β. θνησιγόνα γονίδια.

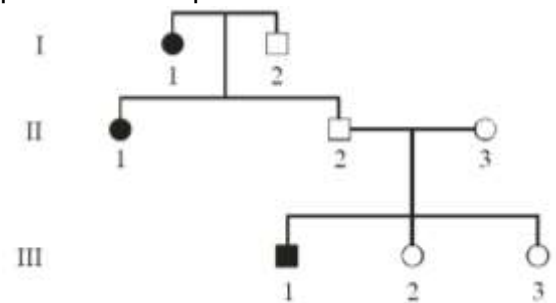
δ. επικρατή και υπολειπόμενα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4ο

Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο αναπαριστά τον τρόπο κληρονόμησης της β-θαλασσαιμίας σε μια οικογένεια.

Με βάση τα δεδομένα του γενεαλογικού δέντρου, να βρείτε αν η β-θαλασσαιμία κληρονομείται ως επικρατής ή υπολειπόμενος χαρακτήρας και αν οφείλεται σε αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο γονίδιο. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



Μονάδες 8

Να γράψετε και να εξηγήσετε τους γονότυπους όλων των ατόμων του παραπάνω γενεαλογικού δένδρου.

Μονάδες 12

Αν το ζευγάρι (II2, II3) θελήσει να αποκτήσει και τέταρτο παιδί, ποια είναι η πιθανότητα το παιδί αυτό να πάσχει από β-θαλασσαιμία; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

2006 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

ΘΕΜΑ 4ο

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

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

Πρόσφατα ανακοινώθηκε μελέτη για την εφαρμογή της γονιδιακής θεραπείας σε ασθενείς που πάσχουν από β-θαλασσαιμία. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα γονίδια των αιμοσφαιρινών εκφράζονται στα πρόδρομα ερυθροκύτταρα, ποιος τύπος γονιδιακής θεραπείας θα μπορούσε να εφαρμοστεί για την αντιμετώπιση της β-θαλασσαιμίας και γιατί (Μονάδες 7);

Μονάδες 25

2006 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ

2. Ένα αγόρι πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι

- α. κληρονόμησε αυτή την ιδιότητα από τον πατέρα του.
- β. κληρονόμησε αυτή την ιδιότητα από τη μητέρα του.
- γ. κληρονόμησε αυτή την ιδιότητα και από τους δύο γονείς του.
- δ. είναι ομόζυγο για το υπολειπόμενο γονίδιο της αχρωματοψίας.

Μονάδες 5

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

Γ1. Να κάνετε τη διασταύρωση και να αιτιολογήσετε τα αποτελέσματα.

Μονάδες 8

Γ2. 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

Γ3. Τι ονομάζεται φαινότυπος και τι γονότυπος ενός οργανισμού;

Μονάδες 5

2006 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

Γ. Φυτό Α διασταυρώνεται με φυτό Β, του ίδιου είδους, που έχει κόκκινα άνθη. Από τη διασταύρωση αυτή παίρνουμε φυτά με λευκά και κόκκινα άνθη. Το κόκκινο χρώμα καθορίζεται από υπολειπόμενο γονίδιο.

Γ1. Να γράψετε τη διασταύρωση μεταξύ των φυτών Α και Β και να δικαιολογήσετε το γονότυπο του φυτού Α.

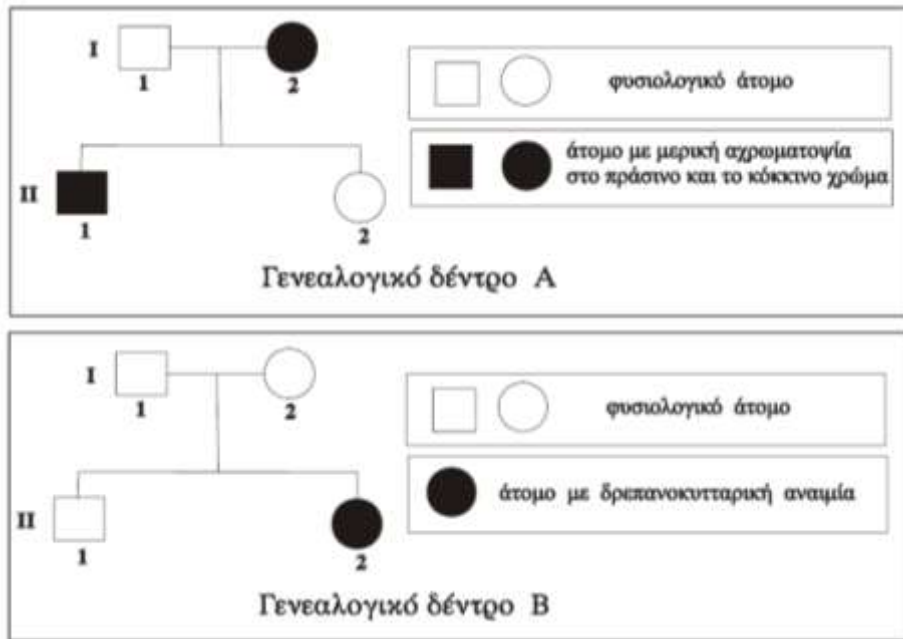
Μονάδες 9

Γ2. Τι ονομάζεται διασταύρωση ελέγχου και για ποιο σκοπό τη χρησιμοποιούμε;

Μονάδες 6

2007 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

Δ. Τα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα αναπαριστούν τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται στα μέλη της ίδιας οικογένειας η μερική αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο χρώμα (γενεαλογικό δέντρο Α) και η δρεπανοκυτταρική αναιμία (γενεαλογικό δέντρο Β).



κύησης (μονάδες 4).

Μονάδες 25

2007 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

Γ. Ποια κύτταρα ονομάζονται απλοειδή και ποια διπλοειδή;

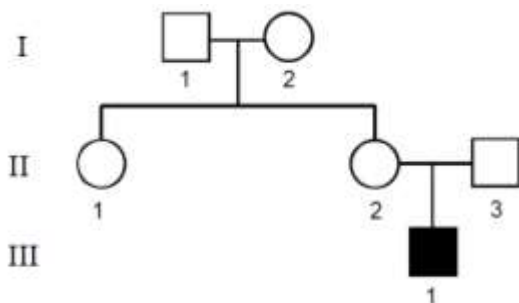
Μονάδες 5

2007 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

2. Πώς διατυπώνεται ο 1ος νόμος του Mendel;

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4ο



Δίνεται το γενεαλογικό δέντρο μιας οικογένειας στην οποία εμφανίζεται η ασθένεια της αιμορροφιλίας Α. Το άτομο III 1 πάσχει από αιμορροφιλία Α. Όλα τα μέλη της οικογένειας έχουν φυσιολογικό αριθμό και μέγεθος χρωμοσωμάτων.

Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας που απεικονίζονται στο παραπάνω γενεαλογικό δέντρο (μονάδες 3) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 6)

Ποιο πρόβλημα αντιμετωπίζουν τα άτομα με αιμορροφιλία Α; (μονάδες 4) Το ζευγάρι II 2, II 3 αποκτά δεύτερο

παιδί με αιμορροφιλία Α και σύνδρομο Klinefelter. Να περιγράψετε τη διαδικασία μέσω της οποίας προέκυψε ο γονότυπος του συγκεκριμένου παιδιού. Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση γονιδιακής μετάλλαξης. (μονάδες 6)

Πόσα συνολικά μόρια DNA περιέχονται στα χρωμοσώματα που απεικονίζονται στον καρυότυπο του παιδιού με σύνδρομο Klinefelter; (μονάδες 2) Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 25

2007 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

3. Η αιμορροφιλία Α είναι μια κληρονομική ασθένεια που εμφανίζεται

α. συχνότερα στα θηλυκά άτομα.

β. μόνο στα θηλυκά άτομα.

γ. συχνότερα στα αρσενικά άτομα.

δ. μόνο στα αρσενικά άτομα.

Μονάδες 5

3. Ποια γονίδια ονομάζονται συνεπικρατή και ποια ατελώς επικρατή;

Μονάδες 10

2008 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

2. Η ομάδα αίματος του ανθρώπου ελέγχεται από:

α. πολλαπλά αλληλόμορφα, όλα ισοεπικρατή.

β. δύο αλληλόμορφα με σχέση υποτελούς-επικρατούς.

- γ. δύο υπολειπόμενα και ένα επικρατές.
 δ. δύο συνεπικρατή γονίδια και ένα υπολειπόμενο.

Μονάδες 5

2008 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

1. Τι είναι τα πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια και γιατί μπορεί να αλλάζουν τις αναλογίες των νόμων του Mendel;

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 4ο

Γυναίκα με ομάδα αίματος Α παντρεύεται άνδρα με ομάδα αίματος Β και γεννούν δύο παιδιά εκ των οποίων το πρώτο, που είναι κορίτσι, έχει ομάδα αίματος Α και το δεύτερο ομάδα αίματος Ο. Το δεύτερο παιδί πάσχει από κληρονομική μεταβολική νόσο. Οι δύο γονείς είναι υγιείς και η μητέρα μόνον είναι φορέας του υπολειπόμενου γονιδίου που ελέγχει τη νόσο αυτή. Για τα γονίδια που ελέγχουν τους παραπάνω χαρακτήρες ισχύει ο δεύτερος νόμος του Mendel. Να βρείτε τους γονότυπους των γονέων και των παιδιών τους ως προς τους δύο χαρακτήρες, κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις (μονάδες 15), και να δικαιολογήσετε το φύλο του δεύτερου παιδιού (μονάδες 10).

Μονάδες 25

2008 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

Δ. Ένας άνδρας με φυσιολογική όραση που πάσχει από φαινυλκετονουρία (PKU) και μια γυναίκα με φυσιολογική όραση που δεν πάσχει από φαινυλκετονουρία, αποκτούν ένα κορίτσι και ένα αγόρι. Το κορίτσι έχει φυσιολογική όραση και δεν παρουσιάζει φαινυλκετονουρία, ενώ το αγόρι εμφανίζει αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο και πάσχει από φαινυλκετονουρία.

Δ1. Πώς προκαλείται η φαινυλκετονουρία (μονάδες 5) και πως κληρονομείται (μονάδες 2).

Μονάδες 7

Δ2. Πώς κληρονομείται η μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο.

Μονάδες 6

Δ3. Να βρείτε και να γράψετε τους γονότυπους του άνδρα, της γυναίκας και των παιδιών τους (μονάδες 8), κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις (μονάδες 4).

Μονάδες 12

2009 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

ΘΕΜΑ 3ο

Α. Άνδρας που πάσχει από φαινυλκετονουρία και συνθέτει φυσιολογική ποσότητα μελανίνης, αποκτά απογόνους με γυναίκα που πάσχει από αλφισμό, αλλά μπορεί να μετατρέψει τη φαινυλαλανίνη σε τυροσίνη.

Να βρείτε τους πιθανούς γονότυπους και φαινότυπους των παιδιών.

Τα γονίδια που ελέγχουν την φαινυλκετονουρία και τον αλφισμό, βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων.

Μονάδες 12

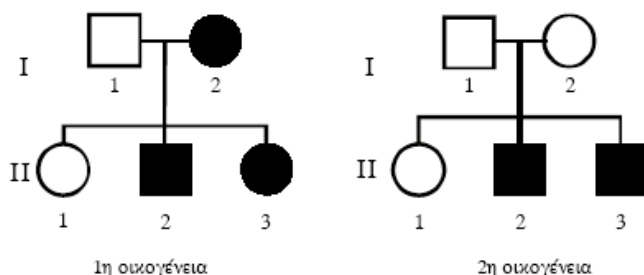
Β. Να διακρίνετε περιπτώσεις κατά τις οποίες είναι αιμορροφιλικό το παιδί, που αποκτά φυσιολογικός άνδρας με φυσιολογική γυναίκα της οποίας ο πατέρας είναι αιμορροφιλικός.

Οι γονείς και το παιδί έχουν φυσιολογικό καρυότυπο.

Μονάδες 13

2009 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

ΘΕΜΑ 3ο



Α. Στα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα μελετάται ο τρόπος κληρονόμησης κοινού μονογονιδιακού χαρακτηριστικού σε δύο διαφορετικές οικογένειες 1 και 2.

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

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

Μονάδες 13

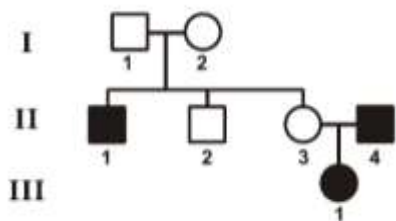
2009 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

4. Ποια πλεονεκτήματα του μοσχομπίζελου το καθιστούν κατάλληλο στη μελέτη της Μενδελικής κληρονομικότητας;

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 4ο

Στο παρακάτω γενεαλογικό δέντρο απεικονίζεται ο τρόπος με τον οποίο κληρονομείται στα μέλη μιας οικογένειας η αιμορροφιλία Α. (Είναι μαυρισμένα τα II 1, II 4 και III 1).



Α. Πώς κληρονομείται η αιμορροφιλία Α;

Μονάδες 5

Β. Να γράψετε και να δικαιολογήσετε με τις κατάλληλες διασταυρώσεις τους γονοτύπους όλων των μελών που απεικονίζονται στο γενεαλογικό δέντρο.

Μονάδες 13

Γ. Εάν οι γονείς II 3 και II 4 αποκτήσουν επόμενο παιδί, ποια είναι η πιθανότητα να νοσεί από αιμορροφιλία Α;

Μονάδες 7

2010 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

Γ2. Να αναφέρετε ποιους τύπους αιμορροφιλίας γνωρίζετε και πού οφείλονται (μονάδες 2).

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

Δ1. Να προσδιορίσετε τους γονότυπους των γονέων και να εξηγήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Δ2. Να προσδιορίσετε τους πιθανούς γονότυπους των παιδιών τους και να εξηγήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Δ3. Να υπολογίσετε την πιθανότητα το τρίτο παιδί να έχει φυσιολογικό φαινότυπο. Να εξηγήσετε την απάντησή σας κάνοντας ή την απαιτούμενη διασταύρωση ή τις απαιτούμενες διασταυρώσεις.

Μονάδες 12

Δ4. Να εξηγήσετε τα γενετικά αίτια της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας.

Μονάδες 5

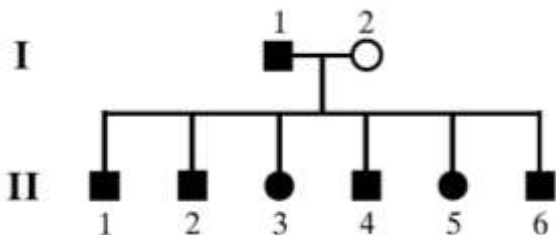
2010 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

Α4. Ο Mendel επέλεξε για τα πειράματά του το μοσχομπίζελο (*Pisum sativum*) επειδή

- α. αναπτύσσεται δύσκολα
- β. δεν επιτρέπει την τεχνητή γονιμοποίηση
- γ. δίνει μεγάλο αριθμό απογόνων
- δ. δεν εμφανίζει μεγάλη ποικιλότητα

Μονάδες 5

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.

2010 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

Α5. Η οικογενής υπερχοληστερολαιμία κληρονομείται με τρόπο

- α. αυτοσωμικό υπολειπόμενο.
- β. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο.

γ. φυλοσύνδετο επικρατή.

δ. αυτοσωμικό επικρατή.

Μονάδες 5

B3. Ποια γονίδια ονομάζονται πολλαπλά αλληλόμορφα;

Μονάδες 6

2011 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

ΘΕΜΑ Γ

G1. 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 γονότυπο του (μονάδες 4). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 7).

Μονάδες 11

2011 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

A2. Σε άτομα που πάσχουν από αιμορροφιλία A, χορηγείται

α. η ιντερφερόνη α.

β. η α_1 - αντιθρυψίνη.

γ. ο παράγοντας VIII.

δ. η ινσουλίνη.

Μονάδες 5

B3. Ποιες προϋποθέσεις απαιτούνται για να εκδηλωθεί ένα φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γνώρισμα στα αρσενικά (μονάδες 3) και ποιες στα θηλυκά άτομα; (μονάδες 3)

Μονάδες 6

2011 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

Γ. Μητέρα με φυσιολογική όραση και ομάδα αίματος B αποκτά δύο παιδιά με έναν άνδρα με φυσιολογική όραση. Το κορίτσι έχει ομάδα αίματος AB, ενώ το αγόρι ομάδα αίματος O. Το ένα από τα δύο παιδιά πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο – κόκκινο.

G1. Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους των γονέων και των παιδιών ως προς τους δύο χαρακτήρες (μονάδες 8). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 10).

Μονάδες 18

G2. Ποιο από τα δύο παιδιά δεν έχει φυσιολογική όραση; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

2012 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

A5. Ο αλφισμός οφείλεται σε γονίδιο

α. αυτοσωμικό επικρατές

β. φυλοσύνδετο επικρατές

γ. αυτοσωμικό υπολειπόμενο

δ. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο.

Μονάδες 5

Γ. G1. 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

Δίνεται το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο, όπου απεικονίζεται ο τρόπος με τον οποίο κληρονομείται μια μονογονιδιακή ασθένεια.

Τα άτομα II2, II3, III3, και IV3 πάσχουν από την ασθένεια αυτή. Για όλα τα παρακάτω ερωτήματα να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης.

G2. Με βάση τα δεδομένα του γενεαλογικού δένδρου να

εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται η ασθένεια.

Μονάδες 6

Γ3. Να προσδιορίσετε την πιθανότητα το ζευγάρι **III1** , **III2** να αποκτήσει αγόρι που θα πάσχει (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 7).

Μονάδες 8

Γ4. Αν τα άτομα **I1** και **I4** πάσχουν από μια ασθένεια που οφείλεται σε γονίδιο μιτοχονδριακού DNA, να αναφέρετε ποια άτομα του γενεαλογικού δένδρου θα κληρονομήσουν το γονίδιο αυτό (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

2012 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

B2. Τι είναι αλληλόμορφα γονίδια (μονάδες 3), τι είναι πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια (μονάδες 3) και τι συνεπικρατή γονίδια (μονάδες 3);

Μονάδες 9

2012 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

A2. Άτομα με ομάδα αίματος A μπορεί να έχουν γονότυπο

α. $I^A i$.

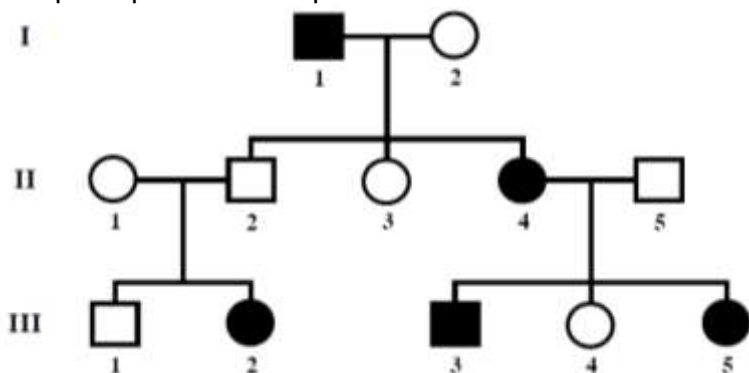
β. ii .

γ. $I^A I^B$.

δ. $I^B i$.

Μονάδες 5

Γ. Το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται μια ασθένεια του μεταβολισμού στον άνθρωπο.



Γ1. Η ασθένεια αυτή οφείλεται σε επικρατές ή σε υπολειπόμενο γονίδιο (Μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 4). Κληρονομείται ως αυτοσωμικός ή φυλοσύνδετος χαρακτήρας (Μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 4).

Μονάδες 12

Γ2. Να προσδιορίσετε τους γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας που απεικονίζονται στο παραπάνω γενεαλογικό δένδρο.

Μονάδες 6

Γ3. Ο άνδρας **III1** αποκτά με γυναίκα ετερόζυγη

στην ασθένεια αυτή ένα αγόρι. Να βρείτε τη πιθανότητα που υπάρχει το αγόρι αυτό να πάσχει αιτιολογώντας την απάντησή σας.

Μονάδες 7

2013 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

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

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.

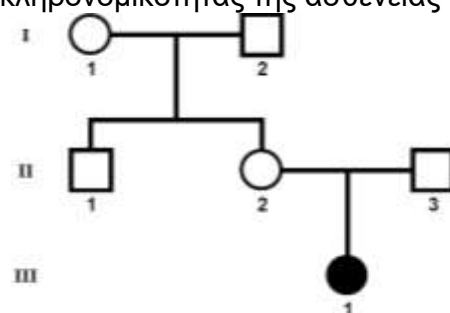
Μονάδες 5

2013 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

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 γονοτύπους των γονέων (μονάδες 2) και να κάνετε τη διασταύρωση (μονάδες 2). Στα έντομα αυτά το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

Μονάδες 10

Γ2. Από δύο γονείς που πάσχουν μόνο από την κληρονομική ασθένεια I γεννιέται κορίτσι που δεν πάσχει από την κληρονομική ασθένεια I, αλλά πάσχει από την κληρονομική ασθένεια II. Να εξηγήσετε τον τρόπο κληρονομικότητας της ασθένειας I (μονάδες 3), να εξηγήσετε τον τρόπο κληρονομικότητας της ασθένειας II (μονάδες 3) και να γράψετε τους γονοτύπους των γονέων (μονάδες 2). Τα γονίδια που καθορίζουν τις ασθένειες I και II βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων.



Μονάδες 8

Γ3. Στο διπλανό γενεαλογικό δέντρο μελετάται ο τρόπος κληρονομής μιας μονογονιδιακής ασθένειας.

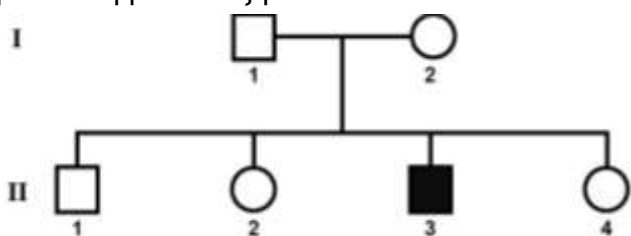
Να διερευνήσετε τον τρόπο κληρονομής της ασθένειας (μονάδες 4). Να γράψετε τις πιθανές διασταυρώσεις μεταξύ των ατόμων I₁ και

I₂ που οδηγούν στο αποτέλεσμα αυτό (μονάδες 3).

Μονάδες 7

2013 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

Δ. Το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο απεικονίζει τον τρόπο κληρονομής μιας ασθένειας, που οφείλεται σε γονιδιακή μετάλλαξη.



Δ1. Να διερευνήσετε τον τρόπο κληρονομής της ασθένειας αυτής κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις.

Μονάδες 8

Δ2. Ποια είναι η πιθανότητα το επόμενο παιδί των γονέων I₁, I₂ να είναι αγόρι και να πάσχει από την ασθένεια αυτή;

Μονάδες 6

Η παραπάνω ασθένεια είναι αποτέλεσμα αντικατάστασης μιας βάσης, η οποία δημιουργεί μέσα στο γονίδιο την αλληλουχία, που αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI. Το φυσιολογικό γονίδιο δεν έχει την

αλληλουχία αυτή. Για τον εντοπισμό των μεταλλαγμένων γονιδίων τα μέλη της οικογένειας υποβάλλονται σε γενετική εξέταση. Για το σκοπό αυτό, από σωματικά κύτταρα κάθε μέλους της οικογένειας, απομονώθηκαν τα τμήματα DNA, τα οποία περιέχουν τα αλληλόμορφα γονίδια που ελέγχουν την ασθένεια. Στα τμήματα αυτά έγινε επίδραση με την EcoRI. Τα αποτελέσματα αυτής της επίδρασης δίνονται

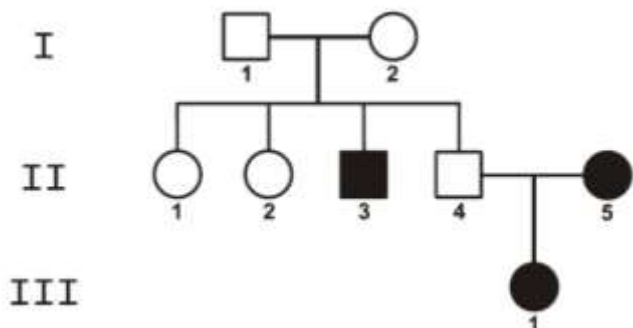
Άτομα	Μήκη τμημάτων DNA, σε ζεύγη βάσεων, μετά την επίδραση της EcoRI		
I ₁	2500		
I ₂	2500	2000	500
II ₁	2500		
II ₂	2500		
II ₃		2000	500
II ₄	2500	2000	500

στον παρακάτω πίνακα.

Δ3. Με βάση το γενεαλογικό δένδρο και τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα σε ποιον τρόπο κληρονομής της ασθένειας καταλήγετε; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 10)

2014 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

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



Γ1. Να διερευνήσετε εάν η ασθένεια αυτή οφείλεται σε επικρατές ή σε υπολειπόμενο γονίδιο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις.

Μονάδες 4

Γ2. Να προσδιορίσετε εάν η ασθένεια αυτή κληρονομείται ως αυτοσωμικός ή ως φυλοσύνδετος χαρακτήρας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις.

Μονάδες 6

Γ3. Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους των ατόμων II1, II2, II3 και II4, με βάση τα δεδομένα του παραπάνω γενεαλογικού δένδρου.

Μονάδες 3

Γ4. Τα άτομα II1, II2 και II4 θέλουν να γνωρίζουν εάν είναι φορείς του παθολογικού αλληλόμορφου γονιδίου. Για το σκοπό αυτό, τα άτομα II1, II2, II3 και II4 υποβλήθηκαν σε ανάλυση του γενετικού τους υλικού με τη χρήση ιχνηθετημένου ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής υβριδοποιεί το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο γονίδιο. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα
Με βάση τα δεδομένα του πίνακα να προσδιορίσετε τους γονότυπους των ατόμων II1 και II2. (μονάδες 2)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

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

Μονάδες 6

2014 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

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

θηλυκά άσπρα,
θηλυκά ασπροκίτρινα,
αρσενικά άσπρα και
αρσενικά κίτρινα.

Γ1. Με ποιο τρόπο κληρονομείται το χαρακτηριστικό του χρώματος της τρίχας σε αυτό το είδος; (μονάδες 2)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Γ2. Να γράψετε τους γονότυπους των απογόνων της πρώτης θυγατρικής γενιάς ως προς το χαρακτηριστικό του χρώματος της τρίχας.

Μονάδες 4

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

Γ3. Με ποιο τρόπο κληρονομείται το χαρακτηριστικό του σχήματος των αυτιών; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 5

Γ4. Να γράψετε τους γονότυπους των απογόνων ως προς το χαρακτηριστικό του σχήματος των αυτιών.

Μονάδες 4

Γ5. Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους και ως προς τα δύο χαρακτηριστικά του αρχικού αρσενικού ατόμου και του θηλυκού που διασταυρώθηκαν μεταξύ τους.

2014 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

B3. Τι ονομάζεται γονότυπος και τι ονομάζεται φαινότυπος; (μονάδες 4) Να γράψετε όλους τους πιθανούς γονότυπους ενός ατόμου ομάδας αίματος A. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

Γ. Μια μορφή μυϊκής δυστροφίας οφείλεται σε ένα μεταλλαγμένο γονίδιο που βρίσκεται σε μιτοχονδριακό DNA. Ένας άνδρας που πάσχει από μυϊκή δυστροφία διασταυρώνεται με μια φυσιολογική γυναίκα.

Γ1. Ποια είναι η πιθανότητα να προκύψει απόγονος με μυϊκή δυστροφία; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

Μονάδες 7

Στις κότες και τους πετεινούς το αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο A είναι υπεύθυνο για το φαινότυπο «πόδια με φτερά», ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο α είναι υπεύθυνο για το φαινότυπο «πόδια χωρίς φτερά». Επίσης, το αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο Γ είναι υπεύθυνο για το φαινότυπο «σύνθετο λοφίο», ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο γ είναι υπεύθυνο για το φαινότυπο «απλό λοφίο». Τα γονίδια που ελέγχουν τους δύο παραπάνω φαινότυπους βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Ο πετεινός I και οι κότες II, III, IV έχουν όλοι φαινότυπο: «πόδια με φτερά» και «σύνθετο λοφίο».

Γ2. Να γράψετε όλους τους πιθανούς γονότυπους ενός ατόμου με φαινότυπο «πόδια με φτερά» και «σύνθετο λοφίο».

Μονάδες 4

Από τη διασταύρωση του πετεινού I με την κότα II προκύπτουν άτομα με φαινοτυπική αναλογία

9 [πόδια με φτερά και σύνθετο λοφίο] :

3 [πόδια με φτερά και απλό λοφίο] :

3 [πόδια χωρίς φτερά και σύνθετο λοφίο] :

1 [πόδια χωρίς φτερά και απλό λοφίο].

Γ3. Να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων που διασταυρώθηκαν (πετεινός I και κότα II). (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2) Δεν απαιτείται η αναγραφή της διασταύρωσης.

Μονάδες 4

Από τη διασταύρωση του πετεινού I με την κότα III, προκύπτουν άτομα με φαινότυπο «πόδια με φτερά» και «σύνθετο λοφίο», καθώς και άτομα με φαινότυπο «πόδια με φτερά» και «απλό λοφίο».

Από τη διασταύρωση του πετεινού I με την κότα IV, προκύπτουν άτομα με φαινότυπο «πόδια με φτερά» και «σύνθετο λοφίο», καθώς και άτομα με φαινότυπο «πόδια χωρίς φτερά» και «σύνθετο λοφίο».

Γ4. Να προσδιορίσετε τους γονότυπους των ατόμων III και IV. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας και να κάνετε τις κατάλληλες διασταυρώσεις. (μονάδες 8)

Μονάδες 10

2015 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

Γ. 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 κληρονομής 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 κληρονομής των παραπάνω χαρακτήρων, κάνοντας την κατάλληλη διασταύρωση ή τις κατάλληλες διασταυρώσεις.
Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

Μονάδες 10

2015 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

Δ. Ο Βασίλης και η Σοφία είναι υγιείς και αποκτούν ένα γιο, τον Ηλία, και μια κόρη, τη Μαρία. Ο Ηλίας πάσχει μόνο από αιμορροφιλία Α και η Μαρία πάσχει μόνο από φαινυλκετονουρία.

Δ1. Να αναφέρετε με ποιον τύπο κληρονομείται η αιμορροφιλία Α και με ποιον τύπο κληρονομείται η φαινυλκετονουρία.

Μονάδες 4

Δ2. Να σχεδιάσετε για καθεμιά από τις δύο ασθένειες ξεχωριστά το αντίστοιχο γενεαλογικό δένδρο.

Μονάδες 6

Δ3. Να γράψετε όλους τους πιθανούς γονότυπους των μελών της οικογένειας για την αιμορροφιλία Α (μονάδες 5) και όλους τους πιθανούς γονότυπους των μελών της οικογένειας για την φαινυλκετονουρία (μονάδες 5).

Μονάδες 10

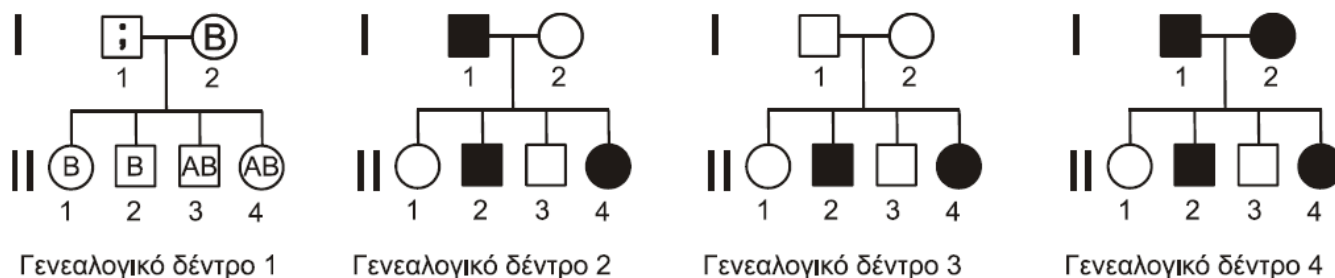
Δ4. Εάν η οικογένεια αποκτήσει και άλλη μία κόρη, ποια είναι η πιθανότητα η κόρη αυτή να πάσχει από αιμορροφιλία (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

2016 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

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

Με βάση τα στοιχεία που υπάρχουν στην **εικόνα 1**:



Εικόνα 1

Γ1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον γόνοτυπο 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 Α 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

2016 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

Α3. Οι γονοτυπικές και φαινοτυπικές αναλογίες, για μια ιδιότητα που εξετάζουμε, είναι ίδιες

α. μόνο στις διασταυρώσεις όπου τα αλληλόμορφα γονίδια είναι μεταξύ τους ατελώς επικρατή

β. μόνο στις διασταυρώσεις όπου τα αλληλόμορφα γονίδια είναι μεταξύ τους συνεπικρατή

γ. τόσο στην περίπτωση όπου τα αλληλόμορφα γονίδια είναι μεταξύ τους ατελώς επικρατή, όσο και στην περίπτωση που είναι μεταξύ τους συνεπικρατή

δ. μόνον όταν, τα άτομα που διασταυρώνονται, είναι μεταξύ τους ετερόζυγα.

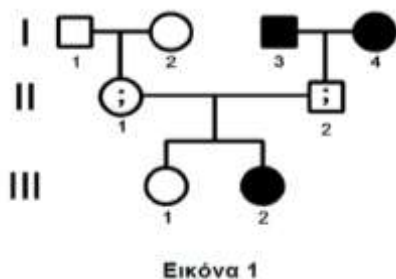
Μονάδες 5

B2. Κατά τη διάγνωση γενετικών παθήσεων χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες μέθοδοι διάγνωσης. Με βάση αυτή τη γνώση, να μεταφέρετε στο τετράδιο σας τη σωστή αντιστοιχία κάθε αριθμού (1, 2, 3, 4) της **Στήλης Ι**, με ένα μόνο από τα γράμματα (Α ως Ε) της **Στήλης ΙΙ**.

Στήλη Ι	Στήλη ΙΙ
1. Ένα έμβρυο 14 εβδομάδων που ελέγχεται για την πιθανότητα να εμφανίσει σύνδρομο cri-du-chat.	Α. Αμνιοπαρακέντηση και ανάλυση αλληλουχίας DNA.
2. Ένα έμβρυο 10 εβδομάδων που ελέγχεται για την πιθανότητα να πάσχει από ομόζυγη β θαλασσαιμία.	Β. Λήψη χοριακών λαχνών και μελέτηκαρυότυπου.
3. Ένα έμβρυο 13 εβδομάδων που ελέγχεται για την πιθανότητα να εμφανίσει κυστική ίνωση.	Γ. Αμνιοπαρακέντηση και βιοχημική ανάλυση.
4. Ένα έμβρυο 10 εβδομάδων που ελέγχεται για την πιθανότητα να εμφανίσει σύνδρομο Down.	Δ. Λήψη χοριακών λαχνών και ανάλυση αλληλουχίας DNA.
	Ε. Αμνιοπαρακέντηση και μελέτη καρυότυπου.

Μονάδες 4

2016 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ



Γ. Στην **εικόνα 1** απεικονίζεται το γενεαλογικό δένδρο οικογένειας στο οποίο μελετάται ο τρόπος κληρονόμησης μιας ασθένειας. Τα άτομα Ι3, Ι4 και ΙΙ2 πάσχουν. Οι φαινότυποι των ατόμων ΙΙ1 και ΙΙ2 είναι άγνωστοι.

Γ1. Αν στο γενεαλογικό δένδρο της **εικόνας 1** μελετάται ο τρόπος κληρονόμησης της φαινοτυπικής ουρίας, να βρεθούν οι γονότυποι και οι φαινότυποι των ατόμων ΙΙ1 και ΙΙ2 (μονάδες 4). Να αιτιολογήσετε με λόγια ή με διασταυρώσεις την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 8

Γ2. Αν στο γενεαλογικό δένδρο της **εικόνας 1** μελετάται ο τρόπος κληρονόμησης της αχρωματοψίας στο πράσινο και στο κόκκινο, να βρεθούν οι γονότυποι και οι φαινότυποι των ατόμων ΙΙ1 και ΙΙ2 (μ. 4). Να αιτιολογήσετε με λόγια ή με διασταυρώσεις την απάντησή σας (μ. 4).

Μονάδες 8

2017 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

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 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
Γ1	–	–
Σ1	+	+
Σ2	+	–
Π1	–	–
Π2	–	+

Μονάδες 6

Δ4. Ποιοι οι πιθανοί γονότυποι των απογόνων που προκύπτουν από τη διασταύρωση φορέα β-θαλασσαιμίας με φορέα δρεπανοκυτταρικής αναιμίας; Να γράψετε στο τετράδιό σας την κατάλληλη διασταύρωση.

Μονάδες 5

2017 ΗΜΕΡΗΣΙΟ (ΜΥΤΙΛΗΝΗ)

Γ. Από διαδοχικές διασταυρώσεις μεταξύ ζεύγους φαινοτυπικά όμοιων τρωκτικών προέκυψαν οι εξής απόγονοι:

- 120 θηλυκά με μαύρο και κοντό τρίχωμα
- 118 αρσενικά με μαύρο και κοντό τρίχωμα
- 242 θηλυκά με φαιό και κοντό τρίχωμα
- 240 αρσενικά με φαιό και κοντό τρίχωμα

120 θηλυκά με άσπρο και κοντό τρίχωμα
 122 αρσενικά με άσπρο και κοντό τρίχωμα
 40 θηλυκά με μαύρο και μακρύ τρίχωμα
 40 αρσενικά με μαύρο και μακρύ τρίχωμα
 80 θηλυκά με φαιό και μακρύ τρίχωμα
 80 αρσενικά με φαιό και μακρύ τρίχωμα
 41 θηλυκά με άσπρο και μακρύ τρίχωμα
 40 αρσενικά με άσπρο και μακρύ τρίχωμα

G1. Ποιος είναι ο τρόπος κληρονόμησης του χρώματος του τριχώματος (μονάδες 2) και ποιοι είναι οι γονότυποι των ατόμων που διασταυρώθηκαν; (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας με βάση τις αριθμητικές αναλογίες των απογόνων. (μονάδες 5)

Μονάδες 9

G2. Ποιος είναι ο τρόπος κληρονόμησης του μήκους του τριχώματος (μονάδες 2) και ποιοι είναι οι γονότυποι των ατόμων που διασταυρώθηκαν; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας με βάση τις αριθμητικές αναλογίες των απογόνων. (μονάδες 5)

Μονάδες 9

G3. Από διαδοχικές διασταυρώσεις ενός άλλου, διαφορετικού ζευγαριού του ίδιου είδους τρωκτικών προέκυψαν 200 θηλυκοί και 100 αρσενικοί απόγονοι. Με δεδομένο ότι ο φυλοκαθορισμός στα τρωκτικά γίνεται όπως στον άνθρωπο, πώς εξηγείται το παραπάνω αποτέλεσμα;

Μονάδες 7

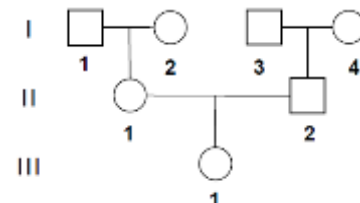
2017 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ – ΕΣΠΕΡΙΝΟ - ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

A2. Έστω το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο:

Ποιος από τους παρακάτω προγόνους αποκλείεται να έχει κληροδοτήσει στην

III 1 φυλετικό χρωμόσωμα;

- α. I 1
- β. I 2
- γ. I 3
- δ. I 4.



Μονάδες 5

G1. 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 X γκρι	100% γκρι
καστανό X καστανό	100% καστανό
καστανό X καστανό	75% καστανό και 25% γκρι
μαύρο X μαύρο	100% μαύρο
μαύρο X μαύρο	75% μαύρο και 25% καστανό
μαύρο X 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

2018 ΗΜΕΡΗΣΙΟ - ΕΣΠΕΡΙΝΟ

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
- 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 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.

2018 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ – ΕΣΠΕΡΙΝΟ - ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

Δ. Ένας άνδρας που πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο και από αιμορροφιλία Α (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 Α (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 Α (να συμβολίσετε το αλληλόμορφο για τη φυσιολογική πήξη του αίματος με Α και το αλληλόμορφο για τη φυσιολογική αντίληψη των χρωμάτων 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 ΗΜΕΡΗΣΙΟ - ΕΣΠΕΡΙΝΟ

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 Α, ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφό του δεν συνθέτει την πρωτεΐνη αυτή. Διασταυρώνονται θηλυκά άτομα με κίτρινο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη Α, με αρσενικά άτομα με μαύρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη Α και γεννήθηκαν οι εξής απόγονοι:

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

Γ1. Να βρείτε τον τρόπο κληρονομής 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.

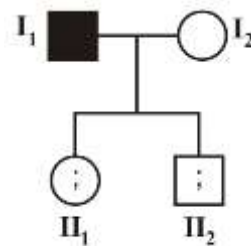
Γ2. Ένα άλλο χαρακτηριστικό στο έντομο αυτό είναι το μήκος των κεραιών. Το αλληλόμορφο που ελέγχει το μεγάλο μήκος κεραιών είναι επικρατές, ενώ αυτό που ελέγχει το μικρό μήκος είναι υπολειπόμενο.

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

Δ. Μία μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης σε ένα γονίδιο που κωδικοποιεί μία πρωτεΐνη οδηγεί σε ασθένεια που εκδηλώνεται κατά την εφηβεία. Η μετάλλαξη αυτή τροποποιεί την αλληλουχία του φυσιολογικού γονιδίου με αποτέλεσμα το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο να κόβεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI στο σημείο αυτό. Προκειμένου το ζευγάρι που απεικονίζεται στο γενεαλογικό δέντρο της **Εικόνας 5**, να διαπιστώσει αν τα παιδιά του θα εμφανίσουν την ασθένεια στην εφηβεία, αναζήτησε γενετική συμβουλή και τους προτάθηκε να κάνουν στα παιδιά τους γενετικό έλεγχο.



Εικόνα 5

Στον έλεγχο αυτό λαμβάνεται DNA από δείγμα σάλιου. Τμήματα DNA μήκους 1000

ζευγών βάσεων (ζ.β.) που περιέχουν το σημείο της μετάλλαξης, πολλαπλασιάζονται επιλεκτικά με αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR). Στα μόρια DNA που προκύπτουν επιδρούμε με EcoRI. Τα αποτελέσματα που λαμβάνονται έχουν ως εξής:

Ατομο II1: τμήματα DNA μήκους 600 ζ.β. και τμήματα DNA μήκους 400 ζ.β.

Ατομο II2: μόνο τμήματα DNA μήκους 1000 ζ.β.

Δ1. Να διερευνήσετε τον τύπο κληρονομικότητας της ασθένειας και να τεκμηριώσετε την απάντησή σας. Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση φυλοσύνδετης επικρατούς κληρονομικότητας.

Μονάδες 9

Δ2. Να γράψετε τους γονότυπους των παιδιών της οικογένειας (μονάδες 2) και να αναφέρετε ποιο/ποια παιδί/παιδιά θα εμφανίσει/εμφανίσουν τα συμπτώματα της ασθένειας. (μονάδες 2)

Μονάδες 4

Δ3. Αν οι γονείς υποβληθούν στον ίδιο γενετικό έλεγχο, να γράψετε το αναμενόμενο μήκος των τμημάτων DNA που θα προκύψουν για κάθε γονέα.

Μονάδες 4

Δ4. Δίνεται το τμήμα της αλληλουχίας της κωδικής αλυσίδας του φυσιολογικού αλληλόμορφου του γονιδίου στο οποίο περιλαμβάνονται το κωδικόνιο έναρξης της μετάφρασης και το σημείο της μετάλλαξης.

...CGAACGATGCCAGTCTCAATTACGGA...

α. Να γράψετε την αλληλουχία του αντίστοιχου τμήματος της κωδικής αλυσίδας του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου.

Μονάδες 2

β. Ποια είναι η επίπτωση της μετάλλαξης στη δομή και στη λειτουργικότητα της παραγόμενης πρωτεΐνης;

Μονάδες 6

2019 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ – ΕΣΠΕΡΙΝΟ - ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

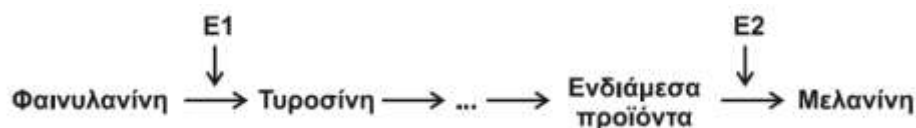
Δ. Σε ένα είδος ποντικίου, εμφανίζονται τρεις φαινότυποι, ο Α, ο Β και ο Γ, για το «είδος τριχώματος». Από συνεχείς διασταυρώσεις δύο ποντικίων γεννήθηκε ένας μεγάλος αριθμός απογόνων. Οι απόγονοι αυτοί καταμετρήθηκαν όσον αφορά το «είδος τριχώματος» και καταγράφηκε η αναλογία 50% για τον φαινότυπο Α, 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 Α συνθέτει το ένζυμο E2 που επιτρέπει την αποτύπωση χρωστικής στο τρίχωμα, ενώ το



Σχήμα 4

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.

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

2020 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

Γ3. Μια πρωτεΐνη A είναι απαραίτητη για τη λειτουργία των μιτοχονδρίων. Μετάλλαξη στο γονίδιο που την κωδικοποιεί οδηγεί σε ασθένεια. Γυναίκα που εμφανίζει την ασθένεια παντρεύεται φυσιολογικό άνδρα. Να διερευνήσετε αν οι απόγονοι του ζευγαριού θα πάσχουν από την ασθένεια. Δίνεται ότι η συχνότητα εμφάνισης της ασθένειας είναι ίδια στα αρσενικά και στα θηλυκά άτομα ενός πληθυσμού.

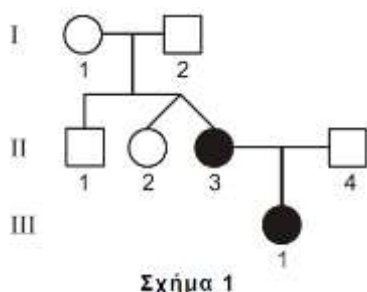
Μονάδες 6

2020 ΗΜΕΡΗΣΙΟ - ΠΑΛΙΟ

A5. Το διπλανό γενεαλογικό δένδρο απεικονίζει την κληρονομηση ενός χαρακτήρα αποκλειστικά με

- α.** φυλοσύνδετο επικρατή τρόπο.
β. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τρόπο.
γ. αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο.
δ. αυτοσωμικό επικρατή τρόπο.

Μονάδες 5



Σχήμα 1

2020 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ – ΕΣΠΕΡΙΝΟ - ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

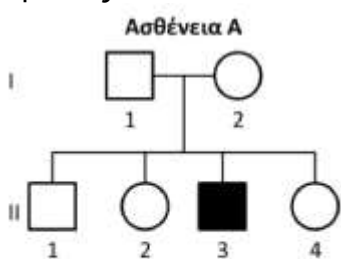
Γ3. Δίνεται το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο (σχήμα 1) που απεικονίζει την κληρονομηση της β-θαλασσαιμίας σε μια οικογένεια.

α) Να εξηγήσετε ποια είναι η πιθανότητα το άτομο II₁ να είναι ομόζυγο για το φυσιολογικό γονίδιο που σχετίζεται με την παραπάνω ασθένεια. (μονάδες 3)

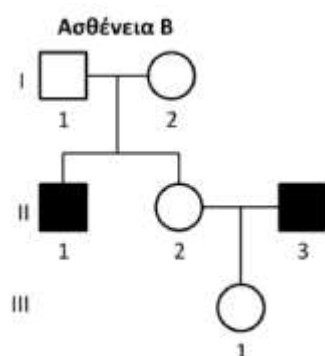
2020 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ – ΕΣΠΕΡΙΝΟ (ΠΑΛΙΟ)

Γ. Τα γενεαλογικά δέντρα του σχήματος 1 απεικονίζουν τον τρόπο κληρονομησης δύο ασθενειών (A και B) σε δύο διαφορετικές οικογένειες. Οι δύο ασθένειες οφείλονται σε γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη

ομόλογων χρωμοσωμάτων. Τα μέλη της οικογένειας 1 δεν πάσχουν από την ασθένεια B και τα μέλη της οικογένειας 2 δεν πάσχουν από την ασθένεια A. Στην οικογένεια φορέας της ασθένειας είναι ο ένας μόνο γονέας



Οικογένεια 1



Οικογένεια 2

Γ1. Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονομησης καθεμίας από τις δύο ασθένειες (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

Το άτομο II₃ της οικογένειας 1 με το άτομο II₁₁ της οικογένειας 2 αποκτούν δύο γιους, τον Πέτρο και τον Νίκο. Ο Πέτρος πάσχει και από τις δύο ασθένειες ενώ ο Νίκος πάσχει από την ασθένεια B και είναι φορέας της ασθένειας A.

Γ2. Να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων II₃ και II₁₁ (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, παρουσιάζοντας την απαραίτητη διασταύρωση

(μονάδες 4).

Μονάδες 6

Γ3. Να βρείτε τον γονότυπο του Νίκου (μονάδες 2) και να υποδείξετε έναν πιθανό μηχανισμό που εξηγεί τον γονότυπό του ως προς την ασθένεια A (μονάδες 5).

Μονάδες 7

Γ4. Τα άτομα II₃ και II₁₁ αποκτούν άλλα δύο διζυγωτικά δίδυμα αγόρια. Να υπολογίσετε την πιθανότητα να πάσχουν και τα δύο αγόρια και από τις δύο ασθένειες

Μονάδες 4

2021 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

ΘΕΜΑ Δ

Ο Κώστας και η Ελένη είναι υγιείς ως προς την ομοκυστινουρία. Ο πατέρας του Κώστα (παππούς 1) και η μητέρα της Ελένης (γιαγιά 2) πάσχουν από την ασθένεια, ενώ η μητέρα του Κώστα (γιαγιά 1) και ο πατέρας της Ελένης (παππούς 2) είναι φορείς της ασθένειας. Η ομοκυστινουρία κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας και το υπεύθυνο γονίδιο βρίσκεται στο 21ο χρωμόσωμα.

Δ1. Ο Κώστας και η Ελένη αποκτούν ένα αγόρι, τον Νίκο, που πάσχει από ομοκυστινουρία. Να γράψετε ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων που έχει κληρονομήσει ο Νίκος από τον πατέρα του πατέρα του (παππούς 1) (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

Δ2. Ο Κώστας και η Ελένη αποκτούν και δεύτερο παιδί, τη Μαρία, που πάσχει από σύνδρομο Down (τρισωμία 21). Η μοριακή ανάλυση DNA στα χρωμοσώματα 21 της Μαρίας έδειξε ότι υπάρχουν τρεις διαφορετικές αλληλουχίες βάσεων. Να εξηγήσετε αν η Μαρία θα πάσχει ή όχι από ομοκυστινουρία.

Μονάδες 6

Σε ένα είδος εντόμου τα φτερά είναι είτε κανονικά είτε ατροφικά και οι κεραίες είτε μικρές είτε μεγάλες. Διασταυρώνεται ένα αρσενικό έντομο με ένα θηλυκό (άτομα πατρικής γενιάς) και προκύπτουν απόγονοι στην πρώτη θυγατρική γενιά (F1). Οι απόγονοι της πρώτης θυγατρικής γενιάς διασταυρώνονται μεταξύ τους και στη δεύτερη θυγατρική γενιά (F2) προκύπτουν οι εξής απόγονοι:

600 θηλυκοί με μικρές κεραίες και κανονικά φτερά

200 θηλυκοί με μικρές κεραίες και ατροφικά φτερά

300 αρσενικοί με μικρές κεραίες και κανονικά φτερά

100 αρσενικοί με μικρές κεραίες και ατροφικά φτερά

300 αρσενικοί με μεγάλες κεραίες και κανονικά φτερά

100 αρσενικοί με μεγάλες κεραίες και ατροφικά φτερά

Δ3. Να γράψετε τον τρόπο κληρονομικότητας των δύο χαρακτηριστικών και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Δ4. Να γράψετε τους πιθανούς γονοτύπους των ατόμων της πατρικής και της πρώτης θυγατρικής γενιάς (μονάδες 4) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 10

Δίνονται ότι:

Το έντομο είναι διπλοειδής ευκαρυωτικός οργανισμός και το φύλο καθορίζεται όπως στον άνθρωπο.

Τα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων.

Δεν απαιτείται η αναγραφή των νόμων του Mendel.

2021 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ – ΕΣΠΕΡΙΝΟ - ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

ΘΕΜΑ Γ

Ο Γιάννης και η Μαρία έχουν φυσιολογική όραση και αποκτούν μια κόρη την Ελένη και έναν γιο, τον Μάνο, οι οποίοι έχουν φυσιολογική όραση. Σε μια άλλη οικογένεια ο Κώστας πάσχει από αχρωματοψία στο πράσινο-κόκκινο ενώ η γυναίκα του Μάρθα έχει φυσιολογική όραση. Το ζευγάρι αποκτά μια κόρη, την Βαρβάρα, και έναν γιο, τον Πέτρο, που έχουν επίσης φυσιολογική όραση. Ο Μάνος και η Βαρβάρα παντρεύονται και αποκτούν ένα αγόρι, τον Γιώργο, που έχει φυσιολογική όραση και μια κόρη, την Αλεξία, που πάσχει από αχρωματοψία.

Γ1. Να σχεδιάσετε το γενεαλογικό δέντρο.

Μονάδες 6

Γ2. Να γράψετε έναν πιθανό γονότυπο της Αλεξίας (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

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

2022 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

Γ2. Το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο (Σχήμα 2) παρουσιάζει τον τρόπο που κληρονομείται η β-θαλασσαιμία σε μια οικογένεια.

Τα άτομα **I2**, **II4** και **III1** πάσχουν από την ασθένεια.

Τα άτομα **I1**, **I2**, **II4** και **III1** ελέγχονται για την παρουσία συγκεκριμένων μεταλλάξεων στο γονίδιο της β αλυσίδας της HbA. Για το σκοπό αυτό, τμήμα του γονιδίου μήκους 500 ζ.β. πολλαπλασιάζεται με PCR και στα αντίγραφα μόρια DNA που προκύπτουν επιδρούμε με δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες (Π.Ε.), τις E1 και E2, ξεχωριστά κάθε φορά.

Η E1 έχει μια θέση αναγνώρισης στο μεταλλαγμένο αλληλόμορφο β1 και καμία στο αλληλόμορφο β2, ενώ η E2 έχει μία θέση αναγνώρισης στο μεταλλαγμένο αλληλόμορφο β2 και καμία στο αλληλόμορφο β1. Καμία από τις δύο δεν επιδρά στο φυσιολογικό αλληλόμορφο.

Τα κομμάτια που προκύπτουν παρουσιάζονται στον Πίνακα Γ.

Πίνακας Γ

		Άτομα			
		I1	I2	II4	III1
Π.Ε.	E1	500 ζ.β.	100 ζ.β. 400 ζ.β.	500 ζ.β.	100 ζ.β. 400 ζ.β. 500 ζ.β.
	E2	500 ζ.β.	500 ζ.β.	200 ζ.β. 300 ζ.β.	200 ζ.β. 300 ζ.β. 500 ζ.β.

Με βάση τα δεδομένα του Πίνακα Γ, ποιο/α από το/τα άτομο/α **I1**, **I2**, **II4** και **III1** φέρει/φέρουν το αλληλόμορφο β1 και ποιο/α φέρει/φέρουν το αλληλόμορφο β2; (μ. 2)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.4)

Μονάδες 6

Γ3. Να προσδιορίσετε τους γονότυπους των ατόμων **I3**, **I4**, **II1**, **II2** και **II3**.

Μονάδες 5

Γ4. Το άτομο **II3** ελέγχεται για την παρουσία των αλληλόμορφων β1 και β2 με την ίδια διαδικασία που περιγράφηκε στο ερώτημα Γ2. Πόσα διαφορετικά κομμάτια DNA θα προκύψουν και τι μήκος θα έχει το καθένα;

Μονάδες 4

Γ5. Τα άτομα **II2** και **II3** περιμένουν και δεύτερο παιδί. Ποια είναι η πιθανότητα αυτό το παιδί να φέρει το αλληλόμορφο β2; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας με την κατάλληλη διασταύρωση. (μονάδες 2)

Μονάδες 3

2022 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ – ΕΣΠΕΡΙΝΟ - ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

A5. Δύο γονείς φορείς ενός θνησιγόνου γονιδίου αποκτούν απόγονο. Η πιθανότητα ο απόγονος αυτός να είναι φορέας του θνησιγόνου γονιδίου είναι

α. 1/4.

β. 1/3.

γ. 1/2.

δ. 2/3.

Μονάδες 5

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

ΘΕΜΑΤΑ ΟΕΦΕ ΣΤΗ ΜΕΝΔΕΛΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ

2003

ΘΕΜΑ 4_

Δίνεται μία μεταβολική οδός που επιτελείται αποκλειστικά στα λεμφοκύτταρα του ανθρώπου, όπου με τη συμμετοχή τριών διαφορετικών ενζύμων, από την ουσία X παράγεται η ουσία W που είναι απαραίτητη για τη λειτουργία τους, όπως φαίνεται παρακάτω:



Τα γονίδια A, B και Γ που κωδικοποιούν τη σύνθεση των ενζύμων E1, E2 και E3 αντίστοιχα, εδράζονται σε διαφορετικά ζεύγη αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων το καθένα και είναι επικρατή έναντι των μεταλλαγμένων υπολειπόμενων αλληλόμορφων τους α, β και γ. Η έλλειψη της ουσίας W στον οργανισμό οδηγεί σε ασθένεια.

- A.** Άνδρας ετερόζυγος ως προς και τα τρία ζεύγη αλληλόμορφων γονιδίων παντρεύεται γυναίκα με γονότυπο AABβγγ. Ποια είναι η πιθανότητα να γεννηθεί ασθενές παιδί; (10 μονάδες)
- B.** Η παραπάνω γυναίκα παντρεύεται για δεύτερη φορά με ασθενή άνδρα που δεν παράγει την ουσία W. Μετά από επίσκεψη σε γενετιστή υπήρξε η διαβεβαίωση ότι δεν υπάρχει καμία πιθανότητα για το ζευγάρι να αποκτήσει ασθενές παιδί. Ποιος είναι ο γονότυπος του πατέρα; (7 μονάδες)
- Γ.** Με ποιες μεθόδους θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί εργαστηριακή διάγνωση της παραπάνω ασθένειας σε έμβρυο και σε ενήλικο άτομο αν διαθέτουμε δείγμα αμνιακού υγρού με εμβρυικά κύτταρα και δείγμα αίματος αντίστοιχα; (8 μονάδες)

2004

5. Οι μονογονιδιακοί χαρακτήρες είναι δυνατό να ελέγχονται από πολλαπλά αλληλόμορφα. (Σ-Λ)

2005

Δύο γονείς φορείς της ίδιας αυτοσωμικής ασθένειας απέκτησαν υγιές παιδί, συνεπώς η πιθανότητα το παιδί να είναι επίσης φορέας είναι:

- A.** 1/3 **B.** 1/2
Γ. 2/3 **Δ.** 3/4

Το γονίδιο που ελέγχει την ικανότητα διάκρισης του πράσινου και κόκκινου χρώματος είναι φυλοσύνδετο υπολειπόμενο. (Σ-Λ)

ΘΕΜΑ 3^ο

A. Δύο γονείς χαρακτηρίζονται από δύο διαφορετικές γενετικές ιδιότητες, την επικρατή ιδιότητα A ο πατέρας και την υπολειπόμενη ιδιότητα B η μητέρα. Ο γιος της οικογένειας κληρονόμησε αμφότερες τις ιδιότητες, ενώ η κόρη χαρακτηρίζεται μόνο από την ιδιότητα A.

Δεδομένου ότι οι ιδιότητες καθορίζονται από γονίδια, τα οποία βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων, να προσδιορίσετε τους πιθανούς γονότυπους των γονέων αυτών και των παιδιών τους και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 16

2006

1. Ένας άνδρας πάσχει από μερική αχρωματοψία. Ο αδελφός του είναι υγιής, ενώ μια αδελφή του έπασχε επίσης από μερική αχρωματοψία. Ποιοι είναι οι γονότυποι των γονέων τους;

- α.** $X^{\delta}X^{\delta} (x) X^{\delta}Y$ **β.** $X^{\Delta}X^{\Delta} (x) X^{\delta}Y$
γ. $X^{\Delta}X^{\delta} (x) X^{\delta}Y$ **δ.** $X^{\Delta}X^{\Delta} (x) X^{\Delta}Y$

2007

3. Η πιθανότητα από μητέρα φορέα και πατέρα φυσιολογικό να γεννηθεί αγόρι με αιμορροφιλία είναι...

- α.** 1/2 **β.** 3/4
γ. 0/4 **δ.** 1/4

Μονάδες 5

2008

Διαφορετική φαινοτυπική αναλογία απογόνων ως προς το φύλο υποδεικνύει ότι ένα χαρακτηριστικό είναι:

A. αυτοσωμικό

Γ. επικρατές

B. φυλοσύνδετο

Δ. υπολειπόμενο

ΘΕΜΑ 3ο

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:

1. Να συμβολίσετε κατάλληλα το γονίδιο και τους γονότυπους των μελών της οικογένειας. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

2. Να απεικονίσετε το γενεαλογικό δένδρο της οικογένειας, στο οποίο να απεικονίζονται κατάλληλα και τα ετερόζυγα για την ιδιότητα άτομα.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

3. Να προσδιορίσετε την πιθανότητα το επόμενο παιδί του Χρήστου και της Αλεξίας να πάσχει από την εν λόγω ασθένεια και να αιτιολογήσετε πώς προκύπτει η πιθανότητα αυτή.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

2009

ΘΕΜΑ 4^ο

Στο έντομο *Drosophila melanogaster* (μύγα του ξυδιού) οι χαρακτήρες χρώμα ματιών και σχήμα πτερυγών είναι μονογονιαδιακοί 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 (F₁) όλοι οι απόγονοι έχουν ίσιες πτέρυγες, ενώ σχετικά με το χρώμα ματιών όλοι οι θηλυκοί απόγονοι είχαν κόκκινα μάτια και όλοι οι αρσενικοί άσπρα. Στον χαρακτήρα χρώμα ματιών, το αλληλόμορφο που ελέγχει το κόκκινο χρώμα επικρατεί στο αλληλόμορφο για το άσπρο.

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

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

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

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

3. Να διατυπώσετε τον νόμο του Mendel και να αιτιολογήσετε αν ισχύει, στη μελέτη των συγκεκριμένων χαρακτήρων.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

4. Να δείξετε τη διασταύρωση μεταξύ ενός θηλυκού και ενός αρσενικού ατόμου της F₁ γενιάς και να προσδιορίσετε την πιθανότητα στη δεύτερη θυγατρική γενιά (F₂) να προκύψει άτομο με άσπρα μάτια και ίσιες πτέρυγες.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

2010

ΘΕΜΑ 4^ο

Ανδρας που πάσχει από γενετική ασθένεια έχει αποκτήσει με γυναίκα ομόζυγη για το φυσιολογικό αλληλόμορφο έναν γιο που νοσεί από την ίδια νόσο και μία κόρη με γονότυπο σαν τη μητέρα της.

A. Φεδομένου ότι πρόκειται για μονογονιδιακή ασθένεια, να εξηγήσετε ποιος είναι ο τύπος κληρονομικότητάς της (Μονάδες 8), να συμβολίσετε κατάλληλα τα αλληλόμορφα γονίδια (Μονάδες 2) και να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων (Μονάδες 2).

B. Το φυσιολογικό αλληλόμορφο κωδικοποιεί πρωτεΐνη, στην κωδική αλυσίδα του οποίου παρατηρείται από το 1_ έως το 6_ κωδικόνιο η αλληλουχία βάσεων:

3' ATG - GCG - TGA - CAT - CGC - GTA..... 5'

Η κωδική αλυσίδα του αλληλομόρφου που ευθύνεται για την εν λόγω ασθένεια περιέχει από το 1^ο έως το 6^ο κωδικόνιο την αλληλουχία:

3' ATG - GCG - GGA - CAT - CGC - GTA..... 5'

Δεδομένου ότι η αλληλουχία των υπόλοιπων βάσεων είναι πανομοιότυπη και στα δύο αλληλόμορφα, να εξηγήσετε το είδος της μετάλλαξης που συνέβη στο υπεύθυνο για την ασθένεια αλληλόμορφο (Μονάδες 2), καθώς και τη μεταβολή στην πρωτεΐνη που συντίθεται από το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο (Μονάδες 6).

Γ. Σήμερα είναι γνωστό ότι η μελέτη της κληρονομικότητας στον άνθρωπο είναι δυσχερής και ότι μόνο οι μονογονιδιακοί χαρακτήρες υπακούουν στους νόμους του Mendel. Ποιοι χαρακτήρες ονομάζονται μονογονιδιακοί (Μονάδες 2) και για ποιους λόγους η μελέτη της κληρονομικότητας στον άνθρωπο αποδεικνύεται δυσχερής (Μονάδες 3);

2011

ΘΕΜΑ 4^ο

Η αιμοχρωμάτωση είναι μονογονιδιακή γενετική ασθένεια που εμφανίζεται κατά την τρίτη έως 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.»

Α. Στηριζόμενοι στις πληροφορίες από το ιστορικό του Νίκου:

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

ΜΟΝΑΔΕΣ 19 (4+5+4+6)

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

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

2012

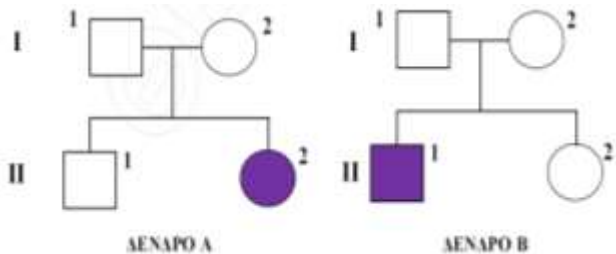
Δ. Τα γενεαλογικά δένδρα (Α και Β) απεικονίζουν την κληρονομικότητα της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας και της μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο-κόκκινο στην ίδια οικογένεια.

Δ1. Να εξηγήσετε ποιο δένδρο αντιστοιχεί στην κληρονομικότητα της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας και ποιο στη μερική αχρωματοψία. Αφού συμβολίσετε τα γονίδια, να γράψετε και να αιτιολογήσετε τους γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας ως προς τις δυο ασθένειες ταυτόχρονα.

Μονάδες 8 (4+4)

Δ2. Να προσδιορίσετε και να αιτιολογήσετε την πιθανότητα που υπήρχε να γεννηθεί από τους συγκεκριμένους γονείς το άτομο II2 με τα χαρακτηριστικά που απεικονίζονται και στα δύο δένδρα.

Μονάδες 7



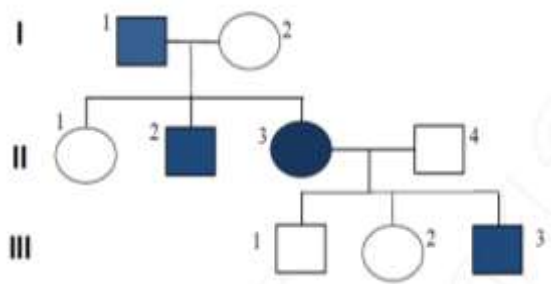
2013

Α4. Στην περίπτωση των ατελώς επικρατών γονιδίων:

- α. Άτομα με διαφορετικό γονότυπο μπορεί να έχουν ίδιο φαινότυπο.
- β. Άτομα με διαφορετικό γονότυπο έχουν διαφορετικό φαινότυπο.
- γ. Στο φαινότυπο των ετερόζυγων ατόμων εκφράζονται και τα δύο αλληλόμορφα.
- δ. Δεν ισχύουν οι νόμοι του Mendel.

Μονάδες 5

Γ2. Στο γενεαλογικό δένδρο απεικονίζεται η κληρονομικότητα της μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο και κόκκινο σε μία οικογένεια. Σε ένα από τα άτομα του δένδρου παρατηρείται αριθμητική χρωμοσωμική ανωμαλία και για αυτό ο φαινότυπός του δεν είναι αναμενόμενος.



i. Να γράψετε και να εξηγήσετε τους γονότυπους όλων των ατόμων, συμπεριλαμβανομένου του ατόμου με τη χρωμοσωμική ανωμαλία.

ii. Να εξηγήσετε τον μηχανισμό εμφάνισης του ατόμου με τον μη αναμενόμενο φαινότυπο. Να περιγράψετε επίσης τα λοιπά χαρακτηριστικά του φαινότυπου του ατόμου αυτού.

Μονάδες 13 (8+5)

2014

Γ2. Σε ένα εργαστήριο γενετικής ο αρσενικός λευκός ποντικός K διασταυρώθηκε πολλαπλές φορές με τον θηλυκό μαύρο ποντικό M. Από τις διασταυρώσεις τους προέκυψαν μόνον μαύροι ποντικοί.

Μαύρος θηλυκός ποντικός της θυγατρικής γενιάς διασταυρώθηκε πολλαπλές φορές με λευκό αρσενικό και προέκυψαν μαύροι και λευκοί απόγονοι σε αναλογία 1:1. Να εξηγήσετε με διασταυρώσεις τους πιθανούς γονότυπους των ποντικών K και M.

ΜΟΝΑΔΕΣ 10

2015

Δ1. Εξηγήστε γιατί τα μιτοχόνδρια χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα οργάνδια.

Μονάδες 5

Δ2. Η βιοσύνθεση του ενζύμου A, στον άνθρωπο, ελέγχεται από επικρατές φυλοσύνδετο γονίδιο. Από γονιδιακή μετάλλαξη προέκυψε υπολειπόμενο αλληλόμορφο το οποίο ευθύνεται για έλλειψη του ενζύμου. Το B είναι ένζυμο απαραίτητο σε λειτουργία των μιτοχονδρίων. Από μετάλλαξη στο γονίδιο που ελέγχει τη σύνθεση 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

2016

Α3. Δύο γονείς φορείς δύο ασθενειών που κληρονομούνται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο έχουν πιθανότητα να αποκτήσουν αγόρι και με τις δύο ασθένειες:

α. $1/32$

β. $1/8$

γ. $1/2$

δ. $1/16$

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

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.

Μονάδες 5

Γ4. Φορείς της α – θαλασσαιμίας θεωρούνται τα άτομα τα οποία, στο 16ο ζευγάρι ομολόγων χρωμοσωμάτων τους φέρουν 2 γονίδια α, που κωδικοποιούν τις α - αλυσίδες της αιμοσφαιρίνης, αντί για τα 4, που φυσιολογικά υπάρχουν (2 σε κάθε ομόλογο). Γυναίκα με δύο γονίδια α διασταυρώνεται με άνδρα που έχει τρία α γονίδια.

Να βρείτε τους γονοτύπους των απογόνων ως προς την α – θαλασσαιμία.

Μονάδες 6

2016

Δ1. Ένας υγιής άντρας, εργαζόμενος στο κέντρο πυρηνικών ερευνών ο ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ, απέκτησε έναν αιμορροφιλικό γιο. Κατέθεσε αγωγή εναντίον του κέντρου ζητώντας αποζημίωση για τη γέννηση του αιμορροφιλικού του γιου, αφού η γυναίκα του ήταν και αυτή υγιής. Θα δικαιωθεί;

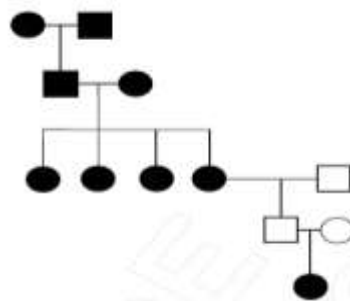
Μονάδες 4

Δ2. Μπορεί το διπλανό γενεαλογικό δέντρο να αναπαριστά τον τρόπο κληρονομής της κυστικής ίνωσης, της μερικής αχρωματοψίας ή της αχονδροπλασίας; Αιτιολογήστε την απάντησή σας, αφού αριθμήσετε τα άτομα. Θα μπορούσε να είναι μιτοχονδριακή η ασθένεια;

Δ3. Από τη διασταύρωση ατόμων δροσόφιλας προέκυψε η ακόλουθη αναλογία απογόνων:

- 90 θηλυκά με κόκκινα μάτια και κανονικές πτέρυγες.
- 30 θηλυκά με κόκκινα μάτια και ατροφικές πτέρυγες.
- 44 αρσενικά με κόκκινα μάτια και κανονικές πτέρυγες.
- 46 αρσενικά με λευκά μάτια και κανονικές πτέρυγες.
- 16 αρσενικά με κόκκινα μάτια και ατροφικές πτέρυγες.
- 14 αρσενικά με λευκά μάτια και ατροφικές πτέρυγες.

Να βρείτε τους γονότυπους των γονέων και να πραγματοποιήσετε τη διασταύρωση ή τις διασταυρώσεις, αιτιολογώντας την απάντησή σας, χωρίς να διατυπώσετε τους δύο νόμους του Mendel.



Μονάδες 12

2017

A4. Επικρατής χαρακτήρας στο μοσχομπίζελο είναι:

- α. το πράσινο χρώμα σπέρματος
- β. η ακραία θέση άνθους
- γ. το κοντό φυτό
- δ. το ιώδες χρώμα άνθους

Μονάδες 5

A5. Ο δεύτερος νόμος του Mendel δεν ισχύει για τα δύο ζεύγη γονιδίων που ελέγχουν:

- α. την αιμορροφιλία και την μερική αχρωματοψία
- β. την αιμορροφιλία και την υπερχοληστερολαιμία
- γ. την μερική αχρωματοψία και τη β-θαλασσαιμία
- δ. την κυστική ίνωση και την αχρωματοψία

Μονάδες 5

Γ4. Δίνονται δύο πληθυσμοί αμιγών στελεχών δροσόφιλας που διαφέρουν στο χρώμα των ματιών τους. Το ένα στέλεχος έχει κόκκινα μάτια, ενώ το άλλο στέλεχος λευκά μάτια. Το γονίδιο για τα κόκκινα μάτια επικρατεί του γονιδίου για τα λευκά μάτια. Ποια διαδικασία (μία διασταύρωση) πρέπει να ακολουθηθεί στο εργαστήριο, ώστε να διαπιστωθεί εάν το γονίδιο είναι αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο;

Μονάδες 9

B4. Αντιστοιχίστε τους όρους της στήλης I με τις προτάσεις της στήλης II. Να αιτιολογήσετε κάθε σας επιλογή με κατάλληλη διασταύρωση.

Στήλη I	Στήλη II
1. Αυτοσωμική επικρατής κληρονομικότητα	α. Ένα παιδί έχει 25% πιθανότητα να πάσχει από μία ασθένεια, όταν και οι δύο γονείς είναι φορείς της ίδιας ασθένειας.
2. Αυτοσωμική υπολειπόμενη κληρονομικότητα	β. Μια γυναίκα φορέας μιας ασθένειας παντρεύεται ένα φυσιολογικό άνδρα και αποκτούν ένα αγόρι που πάσχει από την
3. Φυλοσύνδετη	γ. Δύο πάσχοντες μπορούν να αποκτήσουν υγιές παιδί.

Μονάδες 6

Γ3. Ένα υγιές ζευγάρι απέκτησε τρία παιδιά, δύο αγόρια και ένα κορίτσι. Το πρώτο αγόρι διαγνώστηκε με κυαμισμό ενώ το κορίτσι και το δεύτερο αγόρι είναι υγιή. (Ο κυαμισμός είναι μια διαταραχή του μεταβολισμού, που αφορά τη λειτουργικότητα ενζύμου). Κατόπιν προτροπής γενετικού συμβούλου η οικογένεια υποβλήθηκε σε γενετικό έλεγχο ώστε να ελεγχθεί ο γονότυπος των ατόμων για την εν λόγω ασθένεια. Απομονώθηκε DNA από όλα τα μέλη της οικογένειας και με την τεχνική PCR έγινε αντιγραφή του γονιδίου που σχετίζεται με την ασθένεια. Στα γονίδια που απομονώθηκαν επέδρασε η περιοριστική ενδονουκλεάση HindIII, η οποία αναγνωρίζει μια συγκεκριμένη αλληλουχία βάσεων στο αλληλόμορφο που ευθύνεται για τον κυαμισμό, η οποία όμως δεν υπάρχει στο φυσιολογικό αλληλόμορφο. Το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τον κυαμισμό έχει μήκος 35000 ζεύγη

Άτομα	Μήκη τμημάτων (ζεύγη βάσεων)
πατέρα	35000
μητέρα	35000 – 23000 - 12000
1ος γιος	23000 – 12000
κόρη	35000
2ος γιος	35000

βάσεων. Τα γονίδια που απομονώθηκαν από κάθε άτομο της οικογένειας δέχτηκαν την επίδραση της HindIII και τα μήκη των τμημάτων που προέκυψαν φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

- Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονομής της ασθένειας.
- Να σχεδιάσετε το γενεαλογικό δέντρο της οικογένειας.
- Να γράψετε τους γονοτύπους των μελών της οικογένειας.
- Το ζευγάρι αποκτά και 4ο παιδί. Ποια είναι η πιθανότητα να είναι αγόρι με κυματισμό;

Μονάδες (8+2+2+2)

2018 α' φάση

A5. Ένα μοσχομπίζελο που είναι ετερόζυγο για τον χαρακτήρα «ύψος» μπορεί να παράγει φυσιολογικά:

- δύο ειδών γαμέτες σε ίση αναλογία
- ένα και μόνο είδος γαμέτη
- με βάση τον δεύτερο νόμο του Mendel, 4 ειδών γαμέτες
- ισχύει το α και το γ

Μονάδες 5

G4. Σε ένα είδος φυτού, τα άνθη μπορεί να είναι λευκά, κίτρινα ή κόκκινα. Όταν διασταυρώνονται φυτά με λευκά άνθη, οι απόγονοι μπορεί να έχουν λευκά ή κίτρινα άνθη. Όταν διασταυρώνονται φυτά με κίτρινα άνθη, οι απόγονοι μπορεί να έχουν κίτρινα ή κόκκινα άνθη. Τέλος, όταν διασταυρώνονται φυτά με κόκκινα άνθη, οι απόγονοι μπορεί να έχουν μόνο κόκκινα άνθη. Να εξηγήσετε τον τρόπο κληρονομής του χρώματος του άνθους, πραγματοποιώντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις, αν γνωρίζουμε ότι το γονίδιο για το χρώμα του άνθους είναι αυτοσωμικό.

Μονάδες 7

2018 β' φάση

A4. Δύο γονείς φορείς της ίδιας αυτοσωμικής ασθένειας απέκτησαν υγιές παιδί, συνεπώς η πιθανότητα το παιδί να είναι επίσης φορέας είναι:

- 1/3
- 2/3
- 1/2
- 1/4

Μονάδες 5

G1. Ένας γενετιστής θέλει να δημιουργήσει ένα αμιγές στέλεχος μοσχομπίζελου (*Pisum sativum*) το οποίο να παράγει πράσινα και λεία σπέρματα. Στην διάθεσή του έχει δύο αμιγή στελέχη τα οποία το ένα παράγει κίτρινα και λεία σπέρματα και το άλλο πράσινα και ρυτιδωμένα. α. Πως ο γενετιστής θα γονιμοποιήσει τεχνητά τα παραπάνω φυτά; Μονάδες 4 β. Να περιγράψετε την μέθοδο που θα ακολουθήσει ο γενετιστής προκειμένου να αποκτήσει το παραπάνω στέλεχος.

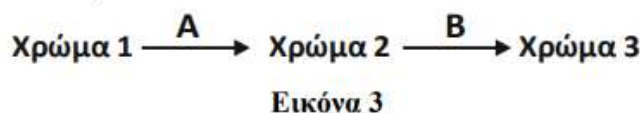
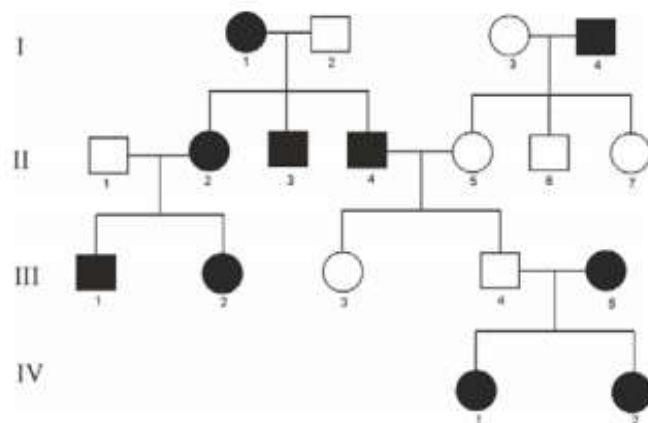
Μονάδες 8

Δ1. Στο παρακάτω γενεαλογικό δένδρο απεικονίζεται η κληρονομικότητα μιας σπάνιας πάθησης, η οποία διαπιστώθηκε ότι δεν οφείλεται σε αυτοσωμικό γονίδιο και από την οποία πάσχουν τα άτομα που αντιστοιχούν στα μαυρισμένα σύμβολα. Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονομικότητας της ασθένειας και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

Δ3. Το χρώμα στα άνθη ενός είδος φυτού μπορεί να είναι είτε κίτρινο είτε πορτοκαλί είτε λευκό. Η δημιουργία του τελικού χρώματος είναι αποτέλεσμα σειράς αντιδράσεων της ίδιας μεταβολικής οδού που καταλύεται από τα ένζυμα Α και Β όπως φαίνεται στην Εικόνα 3: Η σύνθεση των δύο ενζύμων ελέγχεται από τα επικρατή γονίδια Α και Β, ενώ τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα τους, α και β, δεν παράγουν το ένζυμο και η αντίδραση που καταλύουν δεν πραγματοποιείται. Τα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων.

Ένας ερευνητής προκειμένου να προσδιορίσει τη μεταβολική οδό δημιουργίας χρώματος στα άνθη του φυτού ακολούθησε την κλασική σειρά διασταυρώσεων του Μέντελ. Τα αμιγή φυτά της Ρ γενιάς είχαν



διαφορετικά χρώματα μεταξύ τους και από την διασταύρωσή τους προέκυψαν όλα τα φυτά στην F1 γενιά να είναι ομοιόμορφα και διαφορετικού χρώματος και από τα δύο πατρικά φυτά.

Στην F2 γενιά εμφανίστηκαν φυτά με τους εξής φαινοτύπους: 920 με πορτοκαλί άνθη 305 με κίτρινα άνθη 408 με άσπρα άνθη

α. Να προσδιορίσετε τον φαινότυπο και γονότυπο των ατόμων της κάθε γενιάς, δικαιολογώντας την απάντησή σας.

Μονάδες 7

β. Να βρείτε την μεταβολική οδό. (Ποιο είναι δηλαδή το χρώμα 1, το χρώμα 2 και το χρώμα 3).

Μονάδες 3

Σημείωση: Για την επίλυση των ασκήσεων δεν είναι απαραίτητη η αναγραφή των νόμων του Μέντελ.

2019

A2. Ένα άτομο το οποίο πάσχει από οικογενή υπερχοληστερολαιμία προκύπτει από:

α. δύο γονείς οι οποίοι είναι φορείς της ασθένειας

β. δύο υγιείς γονείς

γ. ένα ασθενή γονέα και έναν γονέα φορέα

δ. δύο ασθενείς γονείς

Μονάδες 5

A4. Η αναλογία γονοτύπων στην F2 γενιά σε μια διασταύρωση διυβριδισμού είναι:

α. 1:1:2:2:4:2:2:1:1

β. 9:3:3:1

γ. 6:3:3:2:1:1

δ. τίποτα από τα παραπάνω

Μονάδες 5

Δ. Από τη διασταύρωση θηλυκών ποντικών με κίτρινο χρώμα τριχώματος και μέσου μεγέθους πόδια με αρσενικά με κίτρινο χρώμα και κανονικά πόδια γεννήθηκαν:

20 θηλυκά με μαύρο χρώμα και κανονικά πόδια,

22 θηλυκά με μαύρο χρώμα και μέσου μεγέθους πόδια,

42 θηλυκά με κίτρινο χρώμα και κανονικά πόδια,

39 θηλυκά με κίτρινο και μέσου μεγέθους πόδια,

22 αρσενικά με μαύρο τρίχωμα και κανονικά πόδια,

43 αρσενικά με κίτρινο τρίχωμα και κανονικά πόδια.

Εάν ο φυλοκαθορισμός στα ποντίκια είναι παρόμοιος του ανθρώπου:

Δ4. Να προσδιορίσετε τον τύπο κληρονομικότητας για κάθε ιδιότητα.

Μονάδες 8

Δ5. Να βρείτε το γονότυπο των διασταυρούμενων ατόμων.

Μονάδες 2

Δ6. Να δείξετε την διασταύρωση.

Μονάδες 3

Σημείωση: Δεν είναι απαραίτητη η αναγραφή των νόμων του Μέντελ

2019 Β'

Γ. Ο Zheng Yi Tao, γενετιστής στο Πανεπιστήμιο της Σανγκάης, μετά από διασταυρώσεις δύο διυβριδίων ενός σπάνιου φυτικού μοντέλου λαμβάνει τα παρακάτω φυτά:

61 φυτά με οδοντωτά φύλλα και μεγάλο ύψος,

32 φυτά με ακανόνιστα φύλλα και μεγάλο ύψος,

29 φυτά με ομαλά φύλλα και μεγάλο ύψος,

19 φυτά με οδοντωτά φύλλα και μικρό ύψος,

11 φυτά με ομαλά φύλλα και μικρό ύψος και

9 φυτά με ακανόνιστα φύλλα και μικρό ύψος.

Γ3. Αν ήσασταν φοιτητές του ποια/ποιες εξηγήσεις θα προτείνατε για τους πιθανούς τρόπους κληρονομής αυτών των δύο χαρακτηριστικών;

Μονάδες 8

Γ4. Ποιοι οι γονότυποι και φαινότυποι των διυβριδίων;

Μονάδες 2

Γ5. Να δείξετε τη διασταύρωση.

Μονάδες 3

Σημείωση: Να λάβετε υπόψη ότι, ισχύουν οι νόμοι του Mendel, δεν απαιτείται η διατύπωση τους και δεν πρόκειται για πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια.

2020 Α΄ - ΑΠΟΦΟΙΤΟΙ

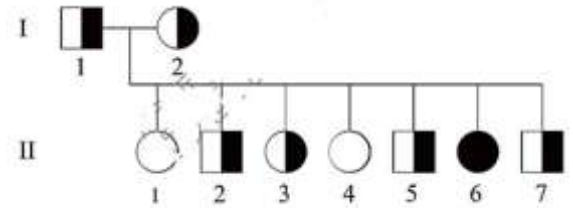
Γ3. Από διασταύρωση αρσενικών ατόμων άσπρων με μαύρες ραβδώσεις, ενός είδους πτηνών, με θηλυκά μαύρα, προκύπτουν 100 θηλυκά με μαύρο χρώμα, 95 θηλυκά με άσπρο χρώμα, 105 αρσενικά με άσπρο και μαύρες ραβδώσεις και 98 αρσενικά με μαύρο χρώμα. Γνωρίζοντας ότι η ιδιότητα χρώμα πτερώματος, στα πτηνά αυτά, είναι μονογονιδιακός χαρακτήρας και υπάρχουν 2 αλληλόμορφα που τον ελέγχουν, να δικαιολογήσετε τον τρόπο κληρονομικότητας του γνωρίσματος και να βρεθούν οι γονότυποι των πατρικών ατόμων. Το δείγμα που εξετάζουμε θεωρούμε ότι είναι στατιστικώς αξιόπιστο και δεν εξετάζεται η περίπτωση μετάλλαξης.

Μονάδες 7

Δ. Το γενεαλογικό δένδρο (Εικόνα 3), αφορά την κληρονομικότητα μιας γενετικής νόσου σε μια οικογένεια. Τα ετερόζυγα άτομα αν και δεν νοσούν, εμφανίζουν χαρακτηριστικό τύπο δέρματος στα άκρα (παλάμες και πατούσες) καθώς και υφή της τρίχας στο τριχωτό της κεφαλής.

Δ1.

- Με ποιο τρόπο κληρονομείται η ασθένεια;
- Ποια διασταύρωση αποδεικνύει τον τρόπο που επιλέξατε;
- Να γράφουν οι γονότυποι της γενεαλογίας.

**Εικόνα 3****(2+2+4) Μονάδες 8**

Δ2. Πραγματοποιήθηκε διαγνωστικός έλεγχος για την επιβεβαίωση του γονοτύπου του κάθε ατόμου της οικογένειας.

Ελήφθησαν κύτταρα αίματος από άτομα της γενεαλογίας, έγινε απομόνωση γενετικού υλικού και ακολούθησε ενίσχυση του γενετικού τόπου που ελέγχει τη νόσο με PCR (30 κύκλοι αντιγραφής). Τα αποτελέσματα PCR υποβλήθηκαν σε πέψη με *EcoRI*. Αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα παρακάτω.

	ΑΤΟΜΟ								
Z.B.	I1	II1	II2	II3	II4	II5	II6	II7	I2
6.000	1		1	1		1	1		
5.000							1	1	1
4.000	1	2	1	1	2	1		1	1
3.000									
2.000	1	2	1	1	2	1		1	1
1.000							1	1	1
500									

Υπόμνημα 1: Όπου ο αριθμός 1 εντός του πίνακα σημαίνει πλήθος 2^{30} αντιγράφων προϊόντων PCR που προέκυψαν μετά από πέψη τους από την Π.Ε. *EcoRI* και έχουν μήκος σε ζεύγη βάσεων (ζ.β.) ίσο με αυτό που παρουσιάζεται στην αριστερή στήλη του Πίνακα 3. Όπου ο

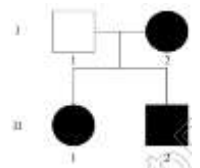
αριθμός 2 εντός του πίνακα σημαίνει 2×2^{30} αντίγραφα.

Να επανεξεταστεί η απάντησή σας ως προς το ερώτημα Α.

(2+2+8) Μονάδες 12**2020 Β΄ - ΤΕΛΕΙΟΦΟΙΤΟΙ**

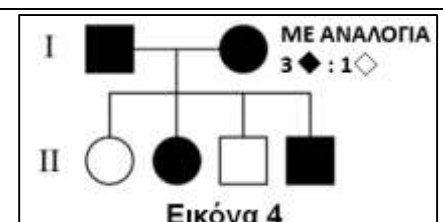
Α3. Δίνεται το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο μιας οικογένειας: Η ασθένεια είναι:

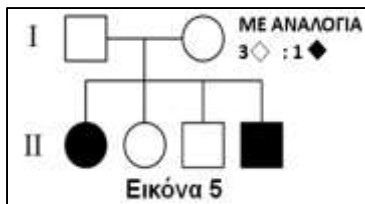
- Γενετική και ελέγχεται από γονίδιο του μιτοχονδριακού DNA.
- Γενετική και ελέγχεται ως φυλοσύνδετη επικρατής.
- Λοιμώδες νόσημα που προσβάλλει το έμβρυο ή το νεογνό κατά την γέννηση.
- Όλα τα παραπάνω είναι δυνατά.

**Μονάδες 5****2020 Β΄ - ΑΠΟΦΟΙΤΟΙ**

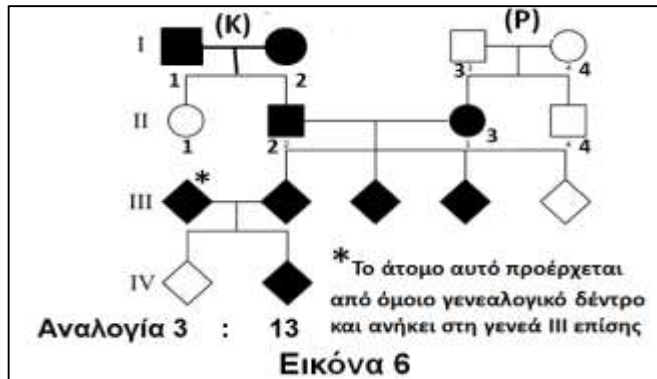
Δ1. Από το 1880 μέχρι το 1960 τρεις γενεές τοπικών ιατρών, διατήρησαν λεπτομερές ιατρικό αρχείο για την κώφωση στα νησιά Παξοί και Καστελόριζο. Από την μελέτη αυτών των αρχείων, όπου περιγράφουν ένα μεγάλο πλήθος περιστατικών για την κώφωση, βγήκαν τα εξής αποτελέσματα:

Στο νησί των Παξών, το σύνολο των γενεαλογικών δένδρων, θα μπορούσε να συνοψιστεί στο εξής γενεαλογικό δένδρο Κ (Εικόνα 4).

**Εικόνα 4**



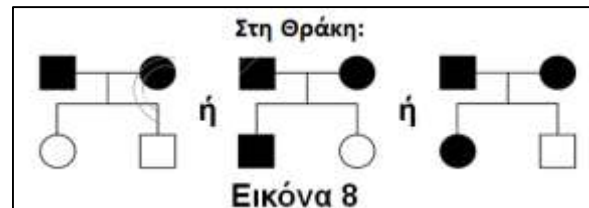
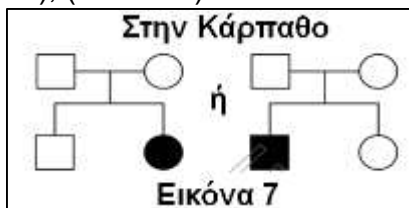
Στο νησί του Καστελόριζου αντιστοίχως, έχουμε το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο P (Εικόνα 5).



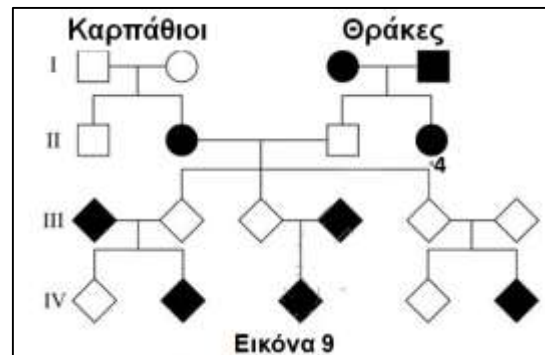
Σήμερα, η μελέτη συνεχίζεται τόσο στα δύο νησιά, όσο και στην Αθήνα, όπου έχουν μεταικήσει πολλοί κάτοικοι αυτών των νησιών, μετά το 1950. Στα νησιά, στον τοπικό πληθυσμό, ισχύει, μπορούμε να πούμε, γενικότερα η ίδια εικόνα με εκείνη του παρελθόντος. Στην Αθήνα ωστόσο, το γενεαλογικό δένδρο πολλών οικογενειών, με γάμους από τα δύο νησιά, μπορεί να συνοψιστεί στο παρακάτω γενεαλογικό δένδρο (Εικόνα 6):. Να εξηγηθούν τα αποτελέσματα.

Μονάδες 9

Δ2. Ανάλογες μελέτες για την κώφωση έχουν γίνει για τα ίδια χρονικά διαστήματα στην Κάρπαθο και σε απομακρυσμένα χωριά της Θράκης. Στην Κάρπαθο και στη Θράκη, η ασθένεια εμφανίζει τις εξής εικόνες: (Εικόνα 7), (Εικόνα 8).



Μετά το 1950, στις μεγαλουπόλεις της Ελλάδας, η ανάμειξη των δύο πληθυσμών και οι μεταξύ τους γάμοι, έδωσαν την παρακάτω γενική εικόνα:



Πώς μπορούν να εξηγηθούν αυτά τα αποτελέσματα;

Μονάδες 8

Δ3. Από βιοχημικές αναλύσεις που έγιναν σε άτομα που ζουν σήμερα στην πρωτεύουσα, και αποτελούν απογόνους ζευγαριών, που ο ένας γονέας κατάγεται από την Κάρπαθο ή το Καστελόριζο και ο άλλος από την Θράκη ή τους Παξούς, διαπιστώθηκαν τα εξής πολυπεπτίδια:

Παξοί- Καστελόριζο

Επικρατές παθολογικό K: H₂N Met-Asn-His-Val-Asp----**123**----Met-Glu-Cys-Ile-Phe-Trp-Asp COOH

Φυσιολογικό υπολειπόμενο κ: H₂N Met-Asn-His-Val-Asp----**123**----Met-Glu-Cys-Met-Phe-Trp-Asp COOH

Φυσιολογικό P: H₂N His-Pro-Ser-Arg-Pro----**187**----Met-Asn-Val-Cys-Val COOH

Παθολογικό υπολειπόμενο. p: H₂N Ser-Arg-Pro----**215**----Gly-Val-Trp-Phe-Phe COOH

Κάρπαθος- Θράκη

Επικρατές παθολογικό A' : H₂N Met-Asn-His-Val-Asp----**123**----Met-Glu-Cys-Met-Phe COOH

Φυσιολογικό A: H₂N Met-Asn-His-Val-Asp----**123**----Met-Glu-Cys-Met-Phe-Trp-Asp COOH

Υπολειπόμενο παθολογικό α: H₂N Met-Asn-His-Val-Asp----**123**----Met-Glu-Met-Tyr-Val-Leu-Gly COOH

Να συγκριθούν και να εξηγηθούν τα αποτελέσματα.

Μονάδες 8

B2.α) Για τη δημιουργία των αντιγόνων Α και Β των ομάδων αίματος διάφορα σάκχαρα προστίθενται πάνω σε μία πρωτεϊνική δομή που ονομάζεται αντιγόνο Η. Σε περίπτωση απουσίας της έκφρασης της τα άτομα εμφανίζουν φαινότυπο ομάδας αίματος Ο. Η έκφραση του αντιγόνου Η καθορίζεται από ένα αυτοσωμικό επικρατές αντιγόνο, το οποίο βρίσκεται σε διαφορετικό ζεύγος χρωμοσωμάτων από τα αντιγόνα για τις ομάδες αίματος Α και Β. Δύο άτομα, ένα με ομάδα αίματος Α και ένα με ομάδα αίματος Ο μετά από γενετική ανάλυση, διαπιστώνεται ότι η πιθανή αναλογία των απογόνων τους θα ήταν 5 ομάδα αίματος Ο : 1 ομάδα αίματος Α : 1 ομάδα αίματος Β: 1 ομάδα αίματος ΑΒ. Να αναφέρετε τους πιθανούς γονότυπους των δύο ατόμων και να γράψετε την διασταурώση τους.

β) Ένα κορίτσι γεννήθηκε με ομάδα αίματος ΑΒ, όμως κατά την διάρκεια της ζωής του εμφάνισε κατά τις διάφορες εξετάσεις αίματος του, εκτός από ομάδα ΑΒ και ομάδα αίματος Ο. Παράλληλα εμφάνισε καρυότυπο, άλλοτε αγοριού και άλλοτε κοριτσιού. Από ποια ασθένεια ασθενεί αυτό το κορίτσι;

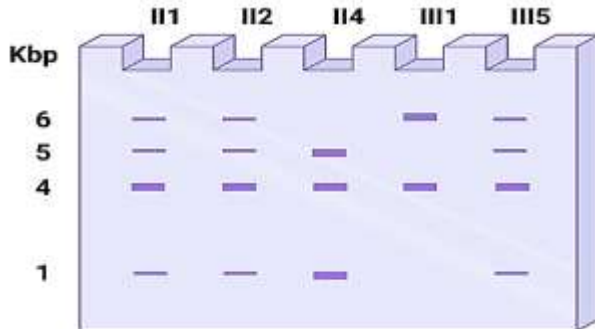
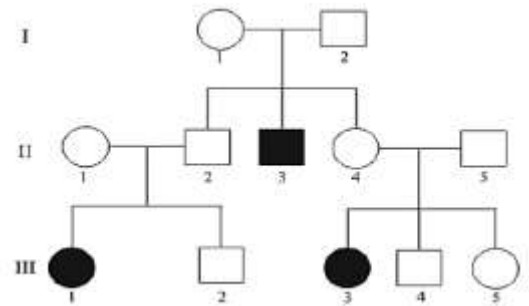
Μονάδες (3+2) 5

B4. Πώς μπορεί ο γενετιστής, μέσω της κλασσικής γενετικής, με μελέτη αποτελεσμάτων διασταυρώσεων, να βρει το γονότυπο ατόμων με τον επικρατή φαινότυπο σε έναν άνθρωπο, ένα μοσχομπίζελο και σε ένα κουνέλι;

Μονάδες 8

Γ3. Δίδεται το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο, στο οποίο τα μαυρισμένα σύμβολα αντιστοιχούν σε άτομα που πάσχουν από μια μονογονιδιακή ασθένεια.

Απομονώθηκε το τμήμα DNA που φέρει το γονίδιο, από το οποίο με επιλεκτική PCR πολλαπλασιάστηκε μόνο το γονίδιο. Κατόπιν έγινε πέψη του γονιδίου με την περιοριστική ενδονουκλεάση *Bam*HI και βρέθηκε ότι το φυσιολογικό γονίδιο κόβεται δύο φορές από την ΠΕ ενώ το μεταλλαγμένο 1 φορά. Έγιναν αναλύσεις με την ίδια μεθοδολογία για άτομα του παραπάνω γενεαλογικού δένδρου και ακολούθησε ηλεκτροφόρηση των κομματιών, που



προέκυψαν για κάθε άτομο, σε πήκτωμα αγαρόζης. Τα αποτελέσματα δίδονται παρακάτω:

Εάν γνωρίζετε ότι στο γενεαλογικό δένδρο υπάρχει ένα άτομο που έχει μη αναμενόμενο φαινότυπο, να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας στις παρακάτω ερωτήσεις:

α. Ποιος είναι ο τρόπος κληρονομικότητας του γνωρίσματος;

β. Ποιο είναι και πώς προέκυψε το άτομο με τον μη αναμενόμενο φαινότυπο;

Μονάδες (5+5) 10

Δ4. Σε ένα είδος εντόμου υπάρχουν δύο αλληλόμορφα που ελέγχουν το χρώμα σώματος με σχέση συνεπικράτειας, όπου το ένα ελέγχει το μαύρο χρώμα και το άλλο το κίτρινο. Διασταυρώνονται θηλυκά έντομα με μαύρο χρώμα σώματος και φυσιολογικές πτέρυγες, με αρσενικά άτομα με κίτρινο χρώμα σώματος και φυσιολογικές πτέρυγες.

Απο την παραπάνω διασταύρωση προκύπτουν οι εξής απόγονοι:

- 60 θηλυκά με κίτρινο σώμα και φυσιολογικές πτέρυγες,
- 60 αρσενικά με μαύρο σώμα και φυσιολογικές πτέρυγες,
- 60 θηλυκά με κίτρινόμαυρο σώμα και φυσιολογικές πτέρυγες,
- 20 αρσενικά με μαύρο σώμα και ατροφικές πτέρυγες,
- 20 θηλυκά κίτρινόμαυρο σώμα και ατροφικές πτέρυγες και
- 20 θηλυκά με κίτρινο σώμα και ατροφικές πτέρυγες.

α) Να αναφέρετε, χωρίς αιτιολόγηση, τον τρόπο κληρονομικότητας του κάθε γνωρίσματος.

β) Να δείξετε τη διασταύρωση.

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

Μονάδες (3+3) 6