ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^{ο}

1. β, 2. γ, 3. δ, 4. γ, 5. β

ΘΕΜΑ 2^{ο}

1. Οι ομάδες αίματος ελέγχονται από τρία γονίδια, τα I^A, I^B, και i (πολλαπλά αλληλόμορφα). Τα I^A, I^B είναι συνεπικρατή και επικρατή έναντι του i. Ένας άντρας λοιπόν με ομάδα αίματος Α μπορεί να είναι είτε ομόζυγος για το IA (IA IA) είτε ετερόζυγος (IAi). Αντίστοιχα μια γυναίκα με ομάδα αίματος Β θα είναι είτε ομόζυγη για το IB (IBIB) είτε ετερόζυγη (IBi). Άρα οι πιθανές διασταυρώσεις θα είναι:

i) $I^A I^A$ X $I^B I^B$
γαμέτες I^A I^B
απόγονοι $I^A I^B$ (ομάδα αίματος ΑΒ)

ii) $I^A I^A$ X $I^B i$
γαμέτες I^A I^B, i
απόγονοι $I^A I^B$, $I^A i$ (ομάδες αίματος ΑΒ, Α)

iii) $I^A i$ X $I^B I^B$
γαμέτες I^A, i I^B
απόγονοι $I^A I^B$, $I^B i$ (ομάδες αίματος ΑΒ, Β)

iv) $I^A i$ X $I^B i$
γαμέτες I^A, i I^B, i
απόγονοι $I^A I^B$, $I^A i$, $I^B i$, ii (ομάδες αίματος ΑΒ, Α, Β, ο)

Επομένως από την διασταύρωση ανάμεσα σε άντρα ομάδας αίματος Α και γυναίκα ομάδας αίματος Β μπορούν να προκύψουν απόγονοι με όλες τις πιθανές ομάδες αίματος.

2. Σχολικό βιβλίο σελ. 13-14 «Η απάντηση δόθηκε το 1944… περιέχει σε κάθε κύτταρό του

3. Σχολικό βιβλίο σελ. 136 «Το 1997, όταν οι ερευνητές του ινστιτούτου Roselin… η οποία γέννησε τη Dolly»

ΘΕΜΑ 3^{ο}

1. Α) Από το κύτταρο του σπλήνα απομονώθηκαν 132 μόρια RNA, ενώ από τα κύτταρα του ύπατος 180 μόρια RNA. Μέσα σε

αυτά τα μόρια θα υπάρχουν μόρια tRNA και rRNA τα οποία δεν αξιοποιούνται στην κατασκευή cDNA βιβλιοθήκης. Γι' αυτό το λόγο ο αριθμός των μορίων cDNA που δημιουργήθηκαν είναι μικρότερος.

Β) Αναφέρουμε τα στάδια κατασκευής της cDNA βιβλιοθήκης, όπως αναφέρονται στο σχολικό βιβλίο, σελ. 60.

Γ) Δεν είναι όλα τα γονίδια που εκφράζονται στους κυτταρικούς τύπους διαφορετικά. Υπάρχουν γονίδια τα οποία εκφράζουν πρωτεΐνες για τις εξειδικευμένες λειτουργίες τους, υπάρχουν όμως και γονίδια που παράγουν πρωτεΐνες και ένζυμα τα οποία είναι απαραίτητα για όλα τα κύτταρα. Όπως για παράδειγμα τα γονίδια για την RNA πολυμεράση που είναι υπεύθυνη για τη διαδικασία της μεταγραφής και τα γονίδια που εκφράζουν τις πρωτεΐνες των ριβοσωμάτων που είναι υπεύθυνα για την διαδικασία της μετάφρασης. Και οι δυο διαδικασίες πραγματοποιούνται σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, ανεξαρτήτως κυτταρικού τύπου.

ΘΕΜΑ 4^{Ο}

Α) Παρατηρούμε πως τα άτομα Ι1 και Ι2 πάσχουν από την ασθένεια. Επίσης παρατηρούμε πως από τα παραπάνω άτομα προέκυψε απόγονος υγιής. Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε πως η ασθένεια αποκλείεται να μεταδίδεται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας καθώς τότε οι ασθενείς γονείς θα ήταν ομόζυγοι προς το υπολειπόμενο γονίδιο και αποκλείεται να προέκυπτε υγιής απόγονος.

Επίσης παρατηρούμε πως από την ασθενή μητέρα Ι2 προκύπτει υγιής γιος. Αυτό μας οδηγεί να απορρίψουμε την περίπτωση φυλοσύνδετης υπολειπόμενης κληρονομικότητας καθώς σε αυτήν την περίπτωση η μητέρα θα ήταν ομόζυγη για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο και δεν θα μπορούσε ποτέ να προκύψει υγιής γιος.

Επίσης μπορούμε να αποκλείσουμε την περίπτωση της φυλοσύνδετης επικρατούς κληρονομικότητας καθώς από ασθενή πατέρα (Ι1) προκύπτει υγιής κόρη. Στην παραπάνω

περίπτωση ο πατέρας θα μετέδιδε το επικρατές αλληλόμορφο στον θηλυκό απόγονο ΙΙ3 οπότε και θα έπασχε από την ασθένεια, γεγονός που δεν συμβαίνει.
Άρα οδηγούμαστε στο συμπέρασμα πως ασθένεια μεταδίδεται με αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας.
Β) Η ασθένεια μεταβιβάζεται με αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας, άρα έστω Α το επικρατές αλληλόμορφο, υπεύθυνο για την εκδήλωση της ασθένειας και α το φυσιολογικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο. Υγιείς, άρα και ομόζυγοι για το α θα είναι οι απόγονοι ΙΙ1, ΙΙ3, ΙΙΙ1, ΙΙΙ5 και ΙV1. Από τους ασθενείς γονείς Ι1 και Ι2 προκύπτουν υγιείς απόγονοι (αα) οι οποίοι θα κληρονομήσουν ένα υπολειπόμενο αλληλόμορφο από τον κάθε γονέα (1^{ος} νόμος του Mendel). Επομένως οι γονείς και οι δυο πρέπει να φέρουν το υπολειπόμενο αλληλόμορφο, επειδή όμως είναι ασθενείς θα φέρουν και το επικρατές Α, άρα θα είναι ετερόζυγοι. Το αρσενικό άτομο ΙΙ2 είναι ασθενές, άρα έχει κληρονομήσει το Α επικρατές γονίδιο από τον ένα ή και τους δυο γονείς, έχει δηλαδή γονότυπο ΑΑ, ή Αα. Το άτομο ΙΙΙ4 είναι ασθενές γεγονός που σημαίνει ότι είναι ετερόζυγο (Αα) ή ομόζυγο για το επικρατές αλληλόμορφο (ΑΑ). Ο απόγονος ΙV1 είναι υγιής ομόζυγος, άρα έχει κληρονομήσει ένα υπολειπόμενο αλληλόμορφο από τον κάθε γονέα. Επομένως η γονέας ΙΙΙ2 εφόσον πάσχει θα φέρει και το υπολειπόμενο φυσιολογικό αλληλόμορφο, πέραν του Α και θα είναι ετερόζυγη (Αα). Οι ΙΙΙ3 και ΙΙΙ4 εφόσον έχουν τουλάχιστον έναν υγιή γονέα (αα), θα έχουν κληρονομήσει σίγουρα το ένα υπολειπόμενο αλληλόμορφο και εφόσον είναι ασθενείς θα φέρουν και το επικρατές υπεύθυνο για την ασθένεια αλληλομορφο, άρα θα είναι ετερόζυγοι.
Γ) Όπως προκύπτει από το παραπάνω ερώτημα τα δυο άτομα θα έχουν γονότυπο
Αα (ΙΙΙ4) και αα (ΙΙΙ5)

	Αα Χ αα	
Γαμέτες	Α, α	α
Απόγονοι	Αα, αα	

Άρα υπάρχει 50% πιθανότητα να προκύψει ασθενής απόγονος Οι γαμέτες και οι απόγονοι προέκυψαν βάσει του πρώτου νόμου του Mendel.

2. Α) Σχολικό βιβλίο σελ 60-61 «Μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη... το συμπληρωματικό τους DNA»

Β) Γνωρίζουμε ότι ο ανιχνευτής υβριδοποιεί πάνω στην αλυσίδα «στόχο» με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας. Επομένως η αλυσίδα «στόχος» είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη. Άρα η αλυσίδα που θα υβριδοποιήσει είναι η:
5' GCTAATGTCTACCTGGTGATCT 3' η οποία αποτελεί και την κωδική. Η συμπληρωματική της (μη κωδική) θα είναι η:
3' CGATTACAGATGGACCACTAGA 5'
Γνωρίζουμε ότι το mRNA που συντίθεται κατά την μεταγραφή είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο προς την μη κωδική αλυσίδα. Επομένως η αλληλουχία του θα είναι:
5' GCUAAUGUCUACCUGGUGAUCU 3'

Από το Βιολογικό Τμήμα των Φροντιστηρίων

Πουκαμισάς Ηρακλείου συνεργάστηκαν:

Ε.Ανδρώνης, Μ.Κουλάκης