

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2020

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΜΑΘΗΜΑ: Βιολογία Προσανατολισμού (Παλαιό Σύστημα)

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: Γερακόπουλος Αθανάσιος

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

A3. β

A4. α

A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1. α-4 , β-5 , γ-1 , δ-3 ,

B2. i) Ο οργανισμός μας είναι ικανός να παράγει αντισώματα εναντίον κάθε ξένου αντιγόνου. Στην πραγματικότητα, ένα αντίσωμα αναγνωρίζει μόνο μία περιοχή του αντιγόνου, η οποία ονομάζεται αντιγονικός καθοριστής. Ένα μεγάλο αντιγόνο, π.χ. ένας μικροοργανισμός, έχει πολλούς αντιγονικούς καθοριστές γι' αυτό παράγονται πολλά είδη αντισωμάτων εναντίον του (σελ. 123 σχολικού βιβλίου).

ii) Τα φυτά και τα ζώα που έχουν υποστεί γενετική αλλαγή με τη χρήση των τεχνικών Γενετικής Μηχανικής ονομάζονται διαγονιδιακά ή γενετικά τροποποιημένα. (σελ 137 σχολικού βιβλίου).

iii) Ο φορέας κλωνοποίησης είναι ένα μόριο DNA, π.χ. πλασμίδιο ή DNA φάγων, το οποίο μπορεί να αυτοδιπλασιάζεται ανεξάρτητα μέσα σε ένα κύτταρο-ξενιστή όπως ένα βακτήριο (σελ. 61 σχολικού βιβλίου).

B3. Όπως έγινε φανερό, ο καρκίνος σχετίζεται με αλλαγές στο γενετικό υλικό. Εντούτοις δεν κληρονομείται ως απλός Μενδελικός χαρακτήρας, αλλά είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων. Η πολυπλοκότητα της ασθένειας αυτής σχετίζεται με τα παρακάτω αίτια:

α) Ο καρκίνος, σε αντίθεση με τις κληρονομικές ασθένειες, όπως η δρεπανοκυτταρική αναιμία, δεν προκαλείται από μία μετάλλαξη, αλλά από τη «συσσώρευση» αρκετών γενετικών αλλαγών στα κύτταρα. Οι μεταλλάξεις αυτές είναι αποτέλεσμα διαφορετικών περιβαλλοντικών μεταλλαξογόνων παραγόντων όπως η ακτινοβολία ή χημικές ουσίες.

β) Στη δημιουργία κάθε είδους καρκίνου συμμετέχουν συνήθως τόσο τα ογκογονίδια όσο και τα ογκοκατασταλτικά γονίδια. Για παράδειγμα, στον καρκίνο του παχέος εντέρου βρέθηκε ότι συμμετέχουν αρκετά γονίδια και των δύο τύπων, τα οποία έχουν υποστεί μεταλλάξεις. (σελ. 105 σχολικού βιβλίου)

B4. Για την κατασκευή του ανασυνδυασμένου DNA σε μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη χρησιμοποιούνται: α) οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες και β) η DNA δεσμάση. Απο την άλλη, για την κατασκευή του ανασυνδυασμένου DNA σε μια cDNA βιβλιοθήκη απαιτούνται τα ένζυμα: α) αντίστροφη μεταγραφάση, β) περιοριστικές ενδονουκλεάσες και γ) DNA δεσμάση.

B5. Οι περιοχές ενός προκαρυωτικού κυττάρου που μεταγράφονται αλλά δε μεταφράζονται είναι οι 3' και 5' αμετάφραστες περιοχές, το κωδικόνιο λήξης, καθώς και τα γονίδια τα οποία μεταγράφονται σε tRNA και rRNA.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Απο το βιβλίο γνωρίζουμε ότι το πρότυπο κληρονόμησης των ομάδων αίματος καθορίζεται απο πολλαπλά αλληλόμορφα με σχέση συνεπικρατών και επικρατών-υπολειπόμενων, ενώ η φαινυλκετονουρία κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο. Επομένως ισχύει:

Συμβολισμός:

ι) Ομάδα Αίματος:

I^A = αντιγόνο Α (συνεπικρατές με το I^B)

I^B = αντιγόνο Β (συνεπικρατές με το I^A)

i = κανένα αντιγόνο (υπολειπόμενο των I^A και I^B)

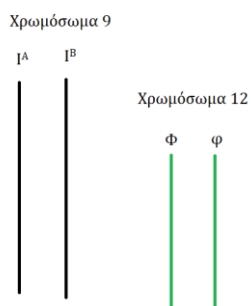
ιι) Φαινυλκετονουρία:

Φ = φυσιολογική διάσπαση φαινυλαλανίνης σε τυροσίνη

ϕ = φαινυλκετονουρία

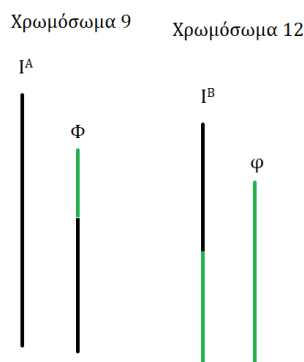
Απο την υπόθεση γνωρίζουμε οτι ο άντρας έχει ομάδα αίματος ΑΒ και είναι φορέας της φαινυλκετονουρίας, επομένως έχει γονότυπο $I^A I^B \Phi \phi$.

-Γονότυπος άντρα πριν την μετατόπιση



Με δεδομένο λοιπόν τα παραπάνω, διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:

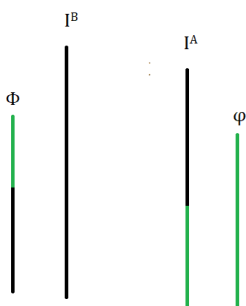
Περίπτωση 1:





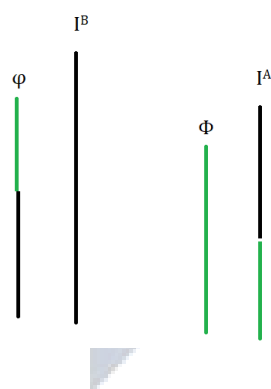
Περίπτωση 2:

Χρωμόσωμα 9 Χρωμόσωμα 12



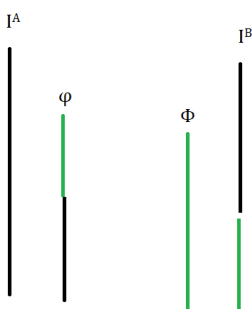
Περίπτωση 3:

Χρωμόσωμα 9 Χρωμόσωμα 12

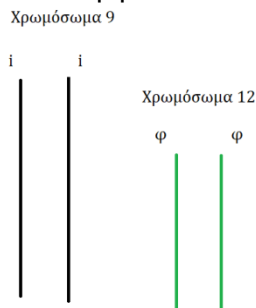


Περίπτωση 4:

Χρωμόσωμα 9 Χρωμόσωμα 12

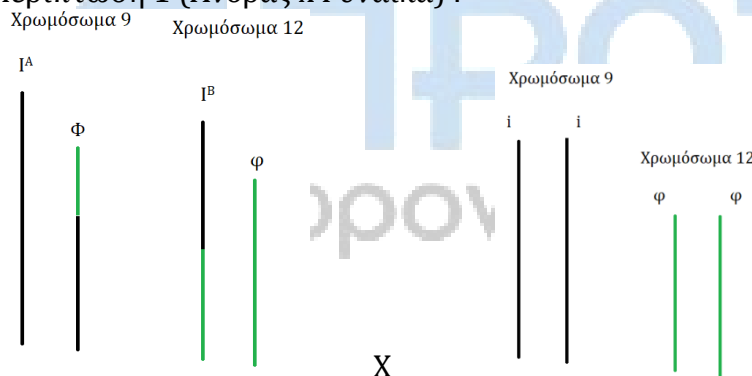


Γ2. Απο την υπόθεση γνωρίζουμε ότι ο άντρας παντρεύτηκε γυναίκα ομάδα αίματος Ο και που πάσχει απο φαινωλυκετονουρία. Επομένως, ο γονότυπος της θα είναι $ii\phi\phi$.



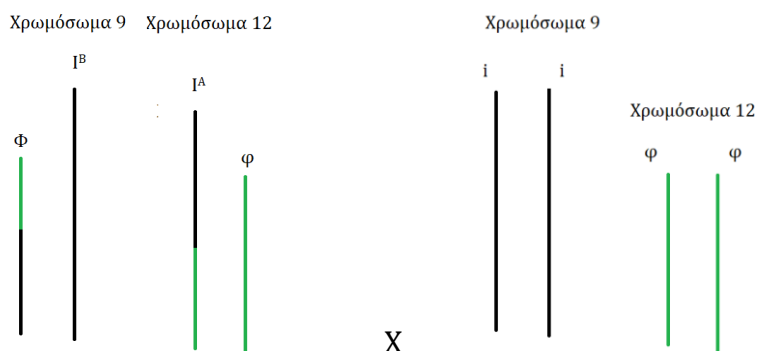
Επιπλέον, γνωρίζουμε ότι το ένα παιδί γεννήθηκε με φυσιολογικό καρύτυπο, ομάδα αίματος Α και φυσιολογικό φαινότυπο ως προς την ασθένεια (Γονότυπος $I^A i\phi\phi$ –καθώς η μητέρα είναι ομόζυγη για το υπολειπόμενο $\phi\phi$), ενώ το 2^ο παιδί με μη φυσιολογικό καρύτυπο και ομάδα αίματος ΑΒ. Με βάση λοιπόν τα παραπάνω διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:

Περίπτωση 1 (Άνδρας x Γυναίκα) :



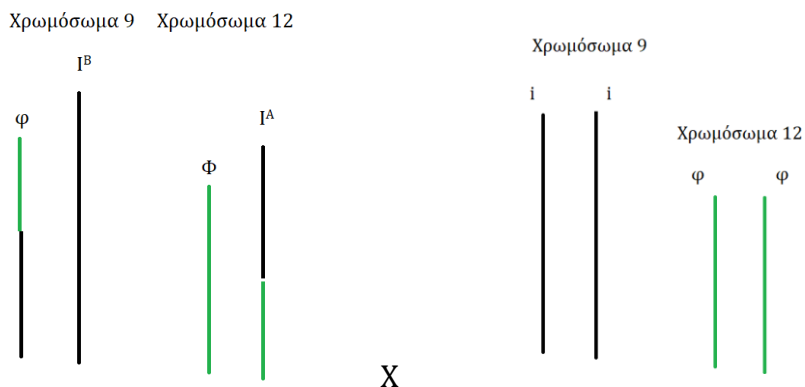
Η παραπάνω περίπτωση απορρίπτεται, καθώς δεν δικαιολογείται η γέννηση των παραπάνω απογόνων. (συγκεκριμένα του παιδιού 1)

Περίπτωση 2 (Άνδρας x Γυναίκα):



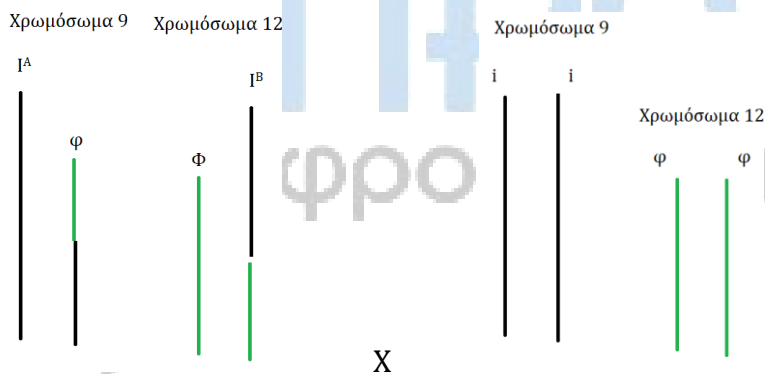
Η υπόθεση απορρίπτεται καθώς δεν δικαιολογείται η γέννηση των παραπάνω απογόνων. (συγκεκριμένα του παιδιού 1)

Περίπτωση 3 (Άνδρας x Γυναίκα):



Η υπόθεση απορρίπτεται, καθώς δεν δικαιολογείται η γέννηση των παραπάνω απογόνων (συγκεκριμένα του παιδιού 1)

Περίπτωση 4 (Άνδρας x Γυναίκα):



Η υπόθεση επιβεβαιώνεται, καθώς μπορεί να οδηγήσει στη γέννηση και των δύο παιδιών.

Γ3. Απο το ερώτημα Γ2 γνωρίζουμε ότι οι γονότυποι των δύο ατόμων απεικονίζονται στην περίπτωση 4. Επομένως, η πιθανότητα το επόμενο παιδί τους να είναι κορίτσι, με φυσιολογικό φαινότυπο και καρυότυπο είναι: $\frac{1}{2}$ (κορίτσι) x $\frac{1}{4}$ (I^Aφ) x 1 (iφ) = 1/8 .

Γ4. Η διάγνωση της φαινυλκετονουρίας στο έμβryo μπορεί να γίνει είτε με μοριακή διάγνωση είτε με βιοχημική ανάλυση, ενώ η διάγνωση της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας μπορεί να γίνει μέσω μοριακής διάγνωσης στο έμβryo. Αντίθετα, η διάγνωση της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας στους γονείς μπορεί να γίνει είτε μέσω της παρατήρησης της μορφολογίας των ερυθρών κυττάρων σε συνθήκες έλλειψης οξυγόνου (δοκιμασία δρεπάνωσης), τον

προσδιορισμό της αιμοσφαιρίνης HbS στα ερυθροκύτταρα ή τον εντοπισμό του μεταλλαγμένου γονιδίου βς .

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το mRNA είναι το γονίδιο Α. Το γονίδιο που προκύπτει από τη μεταγραφή του παραπάνω γονιδίου θα είναι:

mRNA: 5'-GAAUUCGGAACAUGCCCGGUCAGCCUGAGAGAAUUC-3'

Δ2. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το tRNA είναι το γονίδιο Γ. Η αλυσίδα που μεταγράφεται είναι η αλυσίδα 1, καθώς στην αλυσίδα 2 εντοπίζεται η τριπλέτα TAC του αντικωδικονίου. Με το τέλος της μεταγραφής του γονιδίου, η συγκεκριμένη αλληλουχία να εντοπίζεται στο tRNA ώστε να μπορέσει να συνδεθεί με το αντίστοιχο κωδικόνιο του mRNA. Επομένως η μεταγραφόμενη (μη-κωδική) αλυσίδα θα είναι η αλυσίδα 1.

Δ3. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το rRNA είναι το γονίδιο Β. Η αλυσίδα που μεταγράφεται θα είναι η αλυσίδα 2, καθώς στην αλυσίδα 2 εντοπίζεται η αλληλουχία των 5 νουκλεοτιδίων που εντοπίζονται στην 5'αμετάφραση περιοχή του mRNA (5'-GGAAC-3'). Το rRNA που θα προκύψει θα πρέπει να είναι συμπληρωματικό ως προς την παραπάνω αλληλουχία, επομένως αυτή η αλυσίδα θα είναι η μεταγραφόμενη.

Δ4.

i) Για την κατασκευή του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου θα χρησιμοποιηθεί τόσο η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI (θα κόψει το γονίδιο), όσο και η περιοριστική ενδονουκλεάση ΠΕ-Ι (για να κόψει το πλασμίδιο).

ii) Οι αλληλουχίες των έξι ζευγών βάσεων που θα εμφανιστεί εκατέρωθεν του τμήματος του γονιδίου, στην περιοχή σύνδεσης των μονόκλωνων άκρων μετά την ενσωμάτωσή του στο πλασμίδιο με τη δράση της DNA δεσμάσης θα είναι:

5'-CAATTC-3' και 5'-GAATTG-3'
3'-GTTAAG-5' 3'-CTTAAC-5'

iii) Η επίδραση της Π.Ε. Ι δεν θα έχει κανένα αντίκτυπο στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, οι αλληλουχίες που θα υπάρχουν εκατέρωθεν του γονιδίου στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο δεν είναι αυτές που αναγνωρίζονται από την Π.Ε.-1, με αποτέλεσμα να μην τις αναγνωρίζει.