

ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ ΑΡΜΟΝΙΑ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 26/04/2021
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: 5 (ΠΕΝΤΕ)

ΘΕΜΑ Α

A1. Από τη διασταύρωση δύο ατόμων με σύνδρομο Down, προκύπτουν:

- A. Μόνο άτομα με σύνδρομο Down
- B. Μόνο φυσιολογικά άτομα
- Γ. Είναι δυνατόν να γεννηθούν και φυσιολογικοί απόγονοι.
- Δ. Άτομα με εξασωμία στο 21^ο χρωμόσωμα.

A2. Κατά τη δημιουργία αποικίας τα βακτήρια διαιρούνται:

- A. με μείωση
- B. με μίτωση
- Γ. είτε με μείωση, είτε με μίτωση
- Δ. με διχοτόμηση

A3. Εάν σε ένα μόριο DNA κάθε νουκλεοτίδιο συνδέεται πάντα με τα γειτονικά του νουκλεοτίδια με δύο 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό, τότε οπωσδήποτε το μόριο αυτό εντοπίζεται:

- A. στον πυρήνα ευκαρυωτικών κυττάρων
- B. στα μιτοχόνδρια πρωτόζωων
- Γ. στους χλωροπλάστες
- Δ. σε κάποιο ιό

A4. Σε ένα μεταφασικό ανθρώπινο κύτταρο φυσιολογικού ατόμου τα γονίδια για τις αιμοσφαιρίνες HbA και HbA₂ είναι:

- A. οχτώ
- B. δώδεκα
- Γ. δεκάξι
- Δ. είκοσι τέσσερα

A5. Στην κατασκευή της cDNA βιβλιοθήκης:

- A. απαιτούνται πριμοσώματα
- B. είναι απαραίτητη η RNA πολυμεράση
- Γ. απαιτούνται επιδιορθωτικά ένζυμα
- Δ. δεν απαιτείται κανένα από τα παραπάνω

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε κάθε αριθμό (1 έως 7) της στήλης I με ένα μόνο γράμμα (Α,Β) της στήλης II. **(Μονάδες 7)**

Στήλη I	Στήλη II
1. Ζυγωτό	Α. Απλοειδές κύτταρο
2. Καρκινικό κύτταρο	
3. Γαμέτης	
4. Πρόδρομο ερυθροκύτταρο	
5. Κύτταρο στην μετάφαση II	Β. Διπλοειδές κύτταρο
6. Άωρο γεννητικό κύτταρο	
7. Βακτήριο	

Μονάδες 7

B2. α. Να αναφέρετε τέσσερις μηχανισμούς με τους οποίους ένα φυσιολογικό ευκαρυωτικό κύτταρο μπορεί να αυξήσει την ποσότητα μίας πολυπεπτιδικής αλυσίδας μία δεδομένη χρονική περίοδο. **(Μονάδες 4)**

β. Να αναφέρετε τρεις διαδικασίες κατά τις οποίες διασπώνται δεσμοί υδρογόνου σε ένα προκαρυωτικό κύτταρο. **(Μονάδες 3)**

Μονάδες 7

B3. Σε τι μας βοηθά η έγκαιρη διάγνωση μίας γενετικής ασθένειας; **(Μονάδες 3)** Πώς θα κάνατε διάγνωση της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας προγεννητικά και μεταγεννητικά; **(Μονάδες 4)**

Μονάδες 7

B4. Είναι δυνατό να συμβεί αυτόματη μετάλλαξη από λάθος της DNA πολυμεράσης σε ένα σπερματοζωάριο; Να αιτιολογήσετε σύντομα την απάντησή σας. **(Μονάδες 4)**

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Υγιής άνδρας που έχει αδερφή με κυστική ίνωση, αλλά οι γονείς του είναι υγιείς, παντρεύεται γυναίκα φορέα της κυστικής ίνωσης.

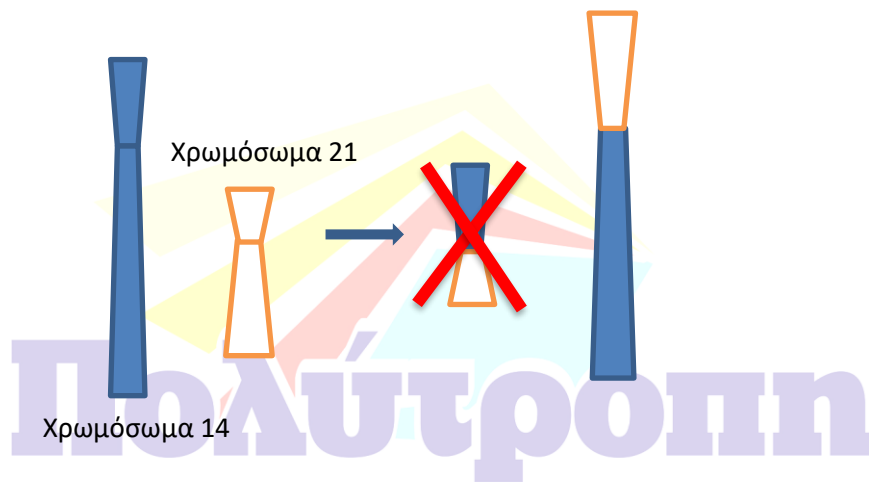
A) Σχεδιάστε το γενεαλογικό δέντρο της παραπάνω οικογένειας. **(Μονάδες 2)**

B) Ποια η πιθανότητα το παιδί τους να είναι φορέας του γονιδίου που προκαλεί τη νόσο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(Μονάδες 6)**

Μονάδες 8

Γ2. Η μετατόπιση κατά Robertson είναι μια σπάνια μορφή χρωμοσωμικής μετατόπισης, στον άνθρωπο, που συμβαίνει ανάμεσα σε συγκεκριμένα μη ομόλογα χρωμοσώματα. Στην μετατόπιση κατά Robertson, τα χρωμοσώματα που συμμετέχουν έχουν υποστεί θραύση στα κεντρομερίδια τους και οι μεγάλοι βραχίονες συγχωνεύονται για να σχηματίσουν ένα ενιαίο χρωμόσωμα με ένα μόνο κεντρομερίδιο. Οι μικροί βραχίονες ενώνονται για να σχηματίσουν ένα χρωμόσωμα, το οποίο συνήθως περιέχει ασήμαντα γονίδια και χάνεται μέσα σε λίγες κυτταρικές διαιρέσεις. Στην εικόνα απεικονίζεται η μετατόπιση κατά Robertson μεταξύ των χρωμοσωμάτων 14 και 21 σε έναν άνδρα φορέα της μετατόπισης με φυσιολογικό φαινότυπο.

Α. Ποιοι είναι οι μη φυσιολογικοί γαμέτες που μπορούν να προκύψουν από τον παραπάνω άνδρα; (Μονάδες 5)



Β. Ο παραπάνω άνδρας αποκτά ένα κορίτσι με μία φυσιολογική γυναίκα. Ποια τα πιθανά ζυγωτά που μπορούν να δημιουργηθούν; (Μονάδες 6) Σε ποιες περιπτώσεις το παιδί θα έχει φυσιολογικό φαινότυπο; (Μονάδες 1)

Γ. Το κοριτσάκι γεννιέται με σύνδρομο Down. Να διερευνήσετε πώς μπορεί να συνέβη αυτό; (Μονάδες 2) Ποια είναι τα συμπτώματα της παραπάνω ασθένειας; (Μονάδες 3)

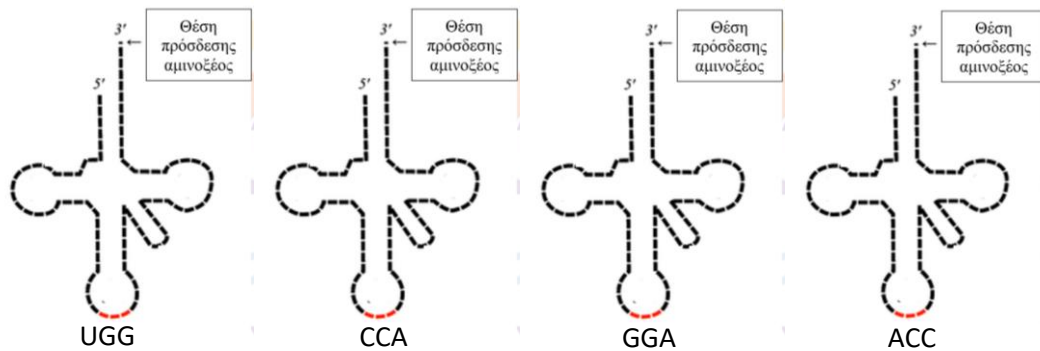
Μονάδες 17

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνεται τμήμα DNA της μεταγραφόμενης αλυσίδας του γονιδίου που κωδικοποιεί την παραγωγή ενός tRNA. Η τριπλέτα στο πλαίσιο αντιστοιχεί στο αντικωδικόνιο του tRNA:

5' ... CGAAGG**TTG**GACTACTA...3'

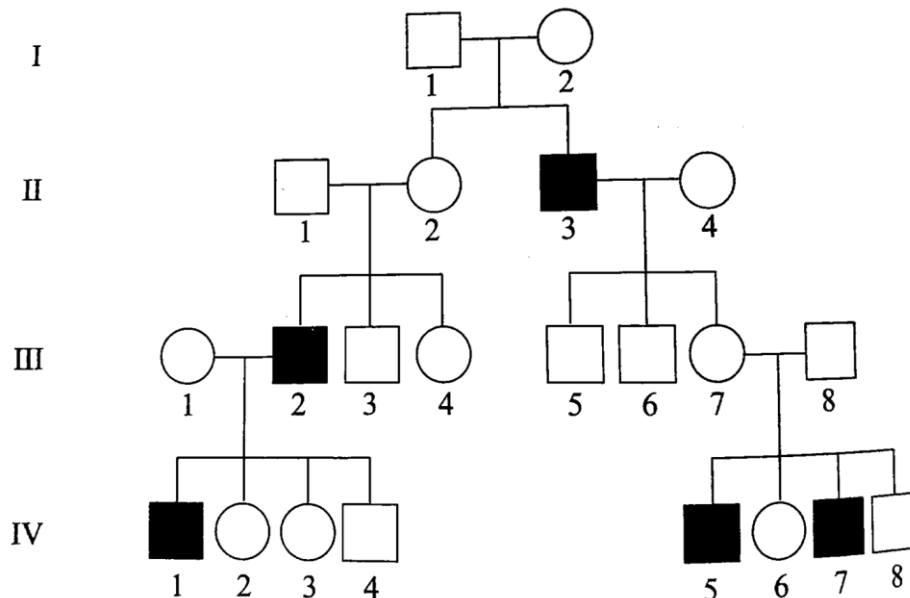
Να προσδιορίσετε ποιο από τα παρακάτω κωδικοποιεί η παραπάνω αλληλουχία. Εξηγήστε σύντομα την επιλογή σας. **(Μονάδες 6)**



Μονάδες 6

Δ2. Το ακόλουθο γενεαλογικό δέντρο δείχνει την κληρονομία της αιμορροφιλίας A σε μία οικογένεια. Τα άτομα II3, III2, IV1, IV5, IV7 πάσχουν. Το άτομο III2 παντρεύτηκε το ομόζυγο άτομο III1.

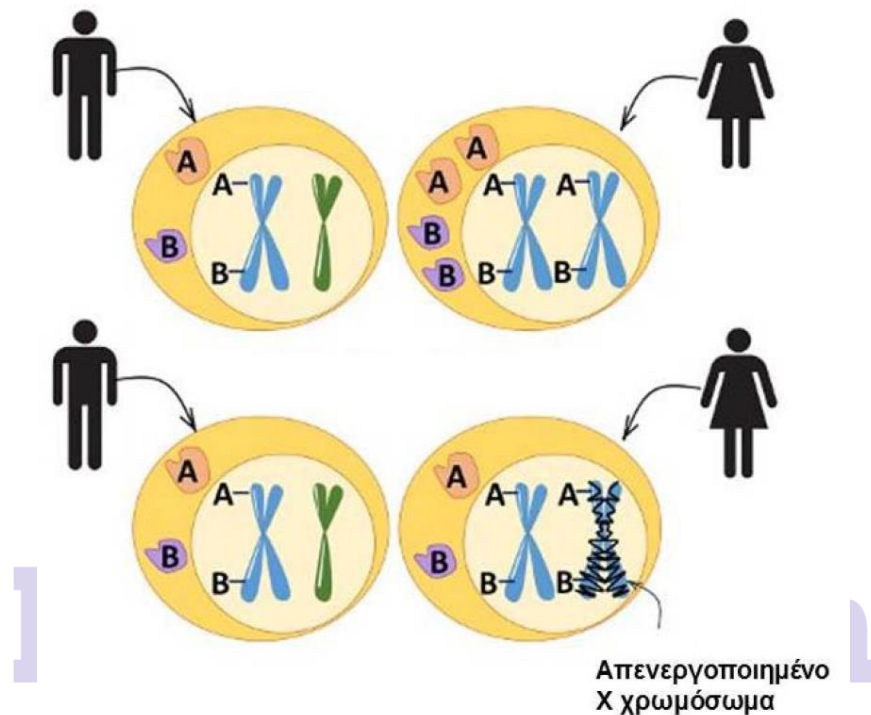
Να γράψετε τους γονοτύπους όλων των ατόμων της III και IV γενιάς. **(Μονάδες 4)**



Δ3. Να εξηγήσετε τον φαινότυπο του ατόμου IV1. Με ποιες διαδικασίες μπορεί να προέκυψε; Αιτιολογήστε την απάντησή σας. Να μη λάβετε υπόψη σας την περίπτωση γονιδιακής μετάλλαξης. **(Μονάδες 5)**

Δ4. Το άτομο IV4 παντρεύτηκε μία γυναίκα ομόζυγη για την ασθένεια και γέννησαν κορίτσια ομοζυγωτικά δίδυμα, τη Μαρία και την Ελένη.

Τα φυσιολογικά θηλυκά άτομα έχουν δύο Χ χρωμοσώματα και τα αρσενικά ένα Χ και ένα Υ. Προκειμένου τα δύο φύλα να έχουν τον ίδιο αριθμό ενεργών αντιγράφων των φυλοσύνδετων γονιδίων τους, το ένα Χ χρωμόσωμα στα σωματικά κύτταρα των θηλυκών ατόμων απενεργοποιείται, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Αυτό συμβαίνει νωρίς στην εμβρυϊκή ζωή (περίπου την 16^η βδομάδα) και είναι μία τυχαία διαδικασία. Όταν ένα πατρικής ή μητρικής προέλευσης χρωμόσωμα απενεργοποιηθεί σε ένα κύτταρο τότε σε όλους τους απογόνους αυτού του κυττάρου απενεργοποιείται το ίδιο Χ χρωμόσωμα.

A. Με βάση τα παραπάνω να εξηγήσετε πώς η Μαρία εκδηλώνει βαριάς μορφής αιμορροφιλία, ενώ η Ίριδα δεν εμφανίζει συμπτώματα. Που οφείλεται αυτή η ετερογένεια; **(Μονάδες 5)**

B. Ποια άλλη ασθένεια γνωρίζετε που θα μπορούσε να ακολουθήσει παρόμοια συμπεριφορά εκδήλωσης συμπτωμάτων στον πληθυσμό; **(Μονάδες 2)**

Γ. Υπάρχουν όμως και άλλες κληρονομικές ασθένειες που εμφανίζουν μεγάλη ετερογένεια με διαφορετική αιτιολογία. Να τις αναφέρετε ονομαστικά. **(Μονάδες 3)**