

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 19 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:**  
**ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΠΑΛΑΙΟ)**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΛΗΡΕΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**Θέμα Α**

**A1-β**

**A2- α**

**A3- β**

**A4- α**

**A5- δ**

**Θέμα Β**

**B1**

α- 4, β-5, γ-1, δ- 3

**B2**

i. Αντιγονικός Καθοριστής: Η περιοχή του αντιγόνου που αναγνωρίζεται από ένα μόνο αντίσωμα

ii. Τα φυτά και τα ζώα που έχουν υποστεί γενετική αλλαγή με τη χρήση των τεχνικών Γενετικής Μηχανικής ονομάζονται **διαγονιδιακά ή γενετικά τροποποιημένα και είναι οργανισμοί που τους έχουν προστεθεί γονίδια, συνήθως από κάποιο άλλο είδος.**

**iii. Φορέας Κλωνοποίησης:** Κυκλικό μόριο DNA, συνήθως πλασμίδιο ή DNA φάγου το οποίο έχει την ικανότητα να αυτοδιπλασιάζεται ανεξάρτητα σε ένα κύτταρο ξενιστή, π.χ. ένα βακτήριο.

**B3.** Η πολυπλοκότητα της ασθένειας αυτής σχετίζεται με τα παρακάτω αίτια:

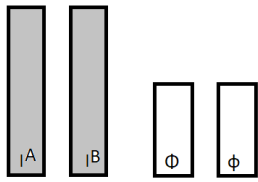
- Ο καρκίνος, σε αντίθεση με τις κληρονομικές ασθένειες, όπως η δρεπανοκυτταρική αναιμία, δεν προκαλείται από μία μετάλλαξη, αλλά από τη «συσσώρευση» αρκετών γενετικών αλλαγών στα κύτταρα. Οι μεταλλάξεις αυτές είναι αποτέλεσμα διαφορετικών περιβαλλοντικών μεταλλαξογόνων παραγόντων όπως η ακτινοβολία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

**B4.** Κατά τη κατασκευή της γονιδιωματικής βιβλιοθήκης χρησιμοποιείται περιοριστική ενδονουκλεάση και DNA δεσμάση, ενώ για την κατασκευή της cDNA βιβλιοθήκης χρησιμοποιείται αντίστροφη μεταγραφάση, DNA πολυμεράση, περιοριστική ενδονουκλεάση και DNA δεσμάση.

**B5.** 5' Αμετάφραστη Περιοχή, 3' Αμετάφραστη Περιοχή, Κωδικόνιο Λήξης, γονίδια που κωδικοποιούν για tRNA και rRNA.

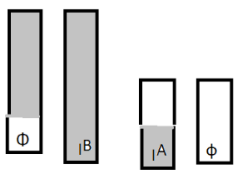
## Θέμα Γ

### Γ1. Φυσιολογική Χρωμοσωμική Σύσταση

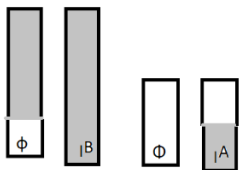


### Πιθανοί τρόποι που προέκυψε η αμοιβαία μετατόπιση

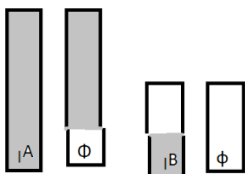
1.



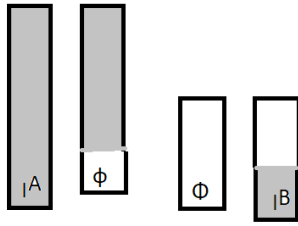
2.



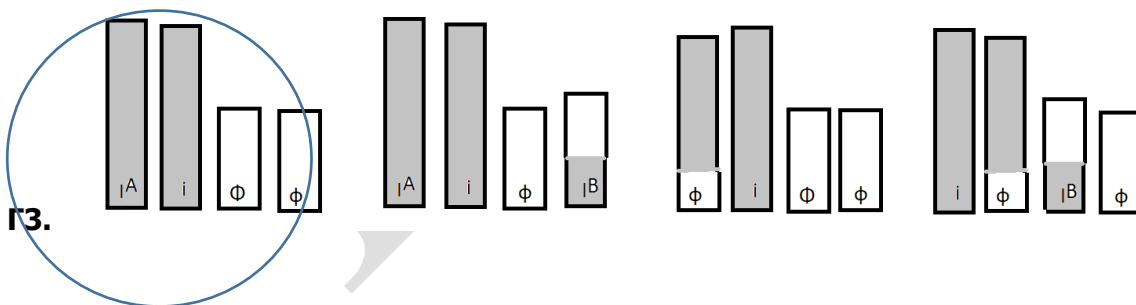
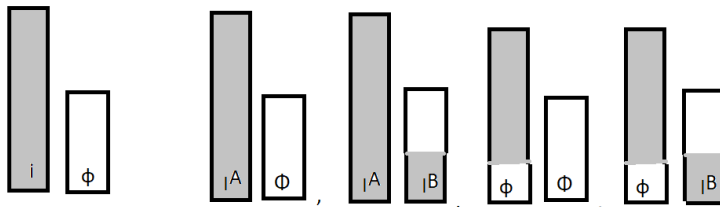
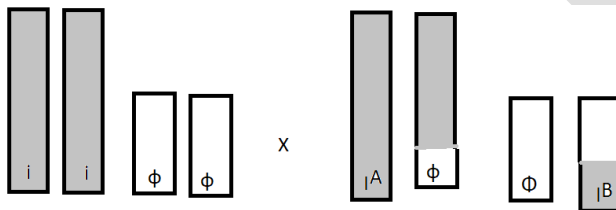
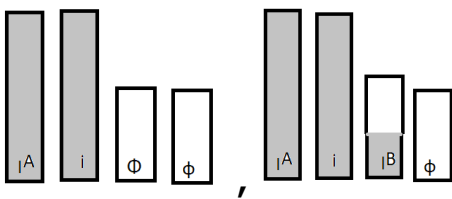
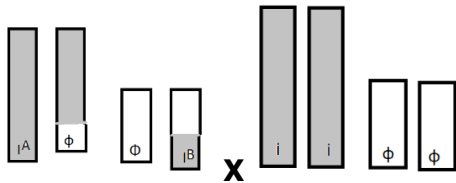
3.



4.



**Γ2.**



Η πιθανότητα να είναι κορίτσι με φυσιολογικό φαινότυπο και καρυότυπο είναι  $1/8$  ( $1/2 \times 1/4$ ).

Γ4. Στις περιπτώσεις που υπάρχει αυξημένη πιθανότητα το έμβρυο να εμφανίσει κάποια γενετική ανωμαλία, τότε συνίσταται η διενέργεια προγεννητικού ελέγχου.

Με την **αμνιοπαρακέντηση** λαμβάνεται από τον αμνιακό σάκο, με τη βοήθεια βελόνας, μικρή ποσότητα αμνιακού υγρού. Μέσα σε αυτό βρίσκονται εμβρυϊκά κύτταρα. Τα κύτταρα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση DNA και τη βιοχημική ανάλυση ορισμένων πρωτεϊνών και ενζύμων, όπως στην περίπτωση της φαινυλκετονουρίας.

Επίσης, ύστερα από καλλιέργεια, τα εμβρυϊκά αυτά κύτταρα χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση χρωμοσωμικών ανωμαλιών, με μελέτη του καρυότυπου. (Εικόνα 6.11). Η αμνιοπαρακέντηση

πραγματοποιείται από την 12η-16η εβδομάδα της κύησης και αποτελεί έναν ασφαλή και αξιόπιστο τρόπο διάγνωσης των γενετικών ανωμαλιών. Με αμνιοπαρακέντηση μπορεί να ελεγχθεί η ύπαρξη περισσότερων από 100 γενετικών ανωμαλιών (Πίνακας 6.1).

Εναλλακτική μέθοδος προγεννητικού ελέγχου είναι η λήψη χοριακών λαχνών. Πραγματοποιείται συνήθως την 9η-12η εβδομάδα της κύησης και περιλαμβάνει τη λήψη εμβρυϊκών κυττάρων από τις προεκβολές (λάχνες) του χόριου (εμβρυϊκή μεμβράνη που συμμετέχει στο σχηματισμό του πλακούντα) (Εικόνα 6.11). Τα κύτταρα από τις χοριακές λάχνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για τον έλεγχο των χρωμοσωμάτων (καρυότυπος) όσο και για βιοχημικές αναλύσεις και ανάλυση DNA όπως στη δρεπανοκυπαρική αναιμία.

Η αμνιοπαρακέντηση, σε σχέση με τη λήψη χοριακών λαχνών, μας δίνει τη δυνατότητα παρασκευής χρωμοσωμάτων καλύτερης ποιότητας. Αντίθετα, η λήψη χοριακών λαχνών δίνει τη δυνατότητα πιο έγκαιρης διάγνωσης.

Η δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι μία από τις λίγες γενετικές ασθένειες της οποίας ο μηχανισμός δημιουργίας έχει μελετηθεί διεξοδικά. Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα διάγνωσης της ασθένειας με τη χρησιμοποίηση πολλών διαφορετικών τεχνικών. Μπορεί να διαπιστωθεί αν οι γονείς είναι φορείς της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας με μοριακή διάγνωση (ανάλυση αλληλουχίας DNA) ή με βιοχημικές μεθόδους, όπως με εντοπισμό της HbS ή με δοκιμασία δρεπάνωσης. Στην περίπτωση όπου το άτομο πάσχει, τα ερυθροκύπαρά του παίρνουν δρεπανοειδές σχήμα.

## Θέμα Δ

**Δ1.** Το γονίδιο A.

mRNA: 5' GAAUUCGGAACAUGCCCGGGUCAGCCUGAGAGAAUJCCC3'

**Δ2, Δ3.**

Τμήμα του rRNA είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με τμήμα της 5' αμετάφραστη περιοχής του γονιδίου A, με το οποίο αλληλεπιδρά κατά τον σχηματισμό του συμπλόκου έναρξης της μετάφρασης.

### 1<sup>η</sup> περίπτωση

Το γονίδιο B κωδικοποιεί για το rRNA. Η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι η αλυσίδα 2.

Τμήμα της αλληλουχίας του παραπάνω rRNA εντοπίζεται στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου του με τη διαφορά ότι αντί για U υπάρχει T. Επομένως, η κωδική αλυσίδα είναι η 1 και η αλληλουχία 5 νουκλεοτιδίων που εντοπίζεται είναι η 5' GTTCC3'. Συνεπώς, η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι η αλυσίδα 2 που είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με την 1 και λειτουργεί ως καλούπι για τη σύνθεση του rRNA.

Το 5'AUG3' είναι το κωδικόνιο έναρξης της μετάφρασης. Το tRNA που θα φέρει αντικωδικόνιο συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με αυτό θα πρέπει να έχει στην κωδική αλυσίδα του την αλληλουχία 5' CAT3', δεδομένου ότι η μεταγραφή πραγματοποιείται με προσανατολισμό 5' → 3' με καλούπι τη μεταγραφόμενη (μη κωδική) αλυσίδα. Παρατηρούμε ότι και στο γονίδιο B και στο γονίδιο Γ εντοπίζεται το 5' CAT3'.

Το γονίδιο Γ κωδικοποιεί για το tRNA. Η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι η αλυσίδα 1.

5' ACTATG...CAA3'

### 2<sup>η</sup> περίπτωση

Το γονίδιο Γ κωδικοποιεί για το rRNA. Η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι η αλυσίδα 2. Η αλληλουχία 5 νουκλεοτιδίων είναι η 5' TTCCG 3'.

Η αλληλουχία 5'CAT3' υπάρχει και στο γονίδιο B. Η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι η αλυσίδα 2.

5' GAATAT...TTT3'

**Δ4. i.** Το γονίδιο A θα το κόψουμε με την EcoRI και το πλασμίδιο με την ΠΕ-I.

**ii.** Στα άκρα του γονιδίου που ενσωματώνεται στο πλασμίδιο υπάρχουν πλέον οι εξής αλληλουχίες:

CAATTCGGAACATGCCCGGGTCAGCCTGAGAGAATTG  
GTTAAGCCTTGTACGGGCCAGTCGGTCTCTCTAAC

Συνεπώς, η αλληλουχία 6 ζευγών βάσεων εκατέρωθεν του γονιδίου είναι 5' CAATTC3'  
3' GTTAAG5'

iii. Η ΠΕ-Ι δεν ασκεί καμία επίδραση στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, διότι δεν μπορεί να αναγνωρίσει την αλληλουχία 5' CAATTC3'  
3' GTTAAG5'

ΕΛΙΞ