

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
(ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)
19 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

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

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

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. Το DNA που δημιουργείται είναι ανασυνδυασμένο.

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. Για την δημιουργία γονιδιωματικής βιβλιοθήκης χρησιμοποιούνται:
 οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες και ii) η DNA δεσμάση.

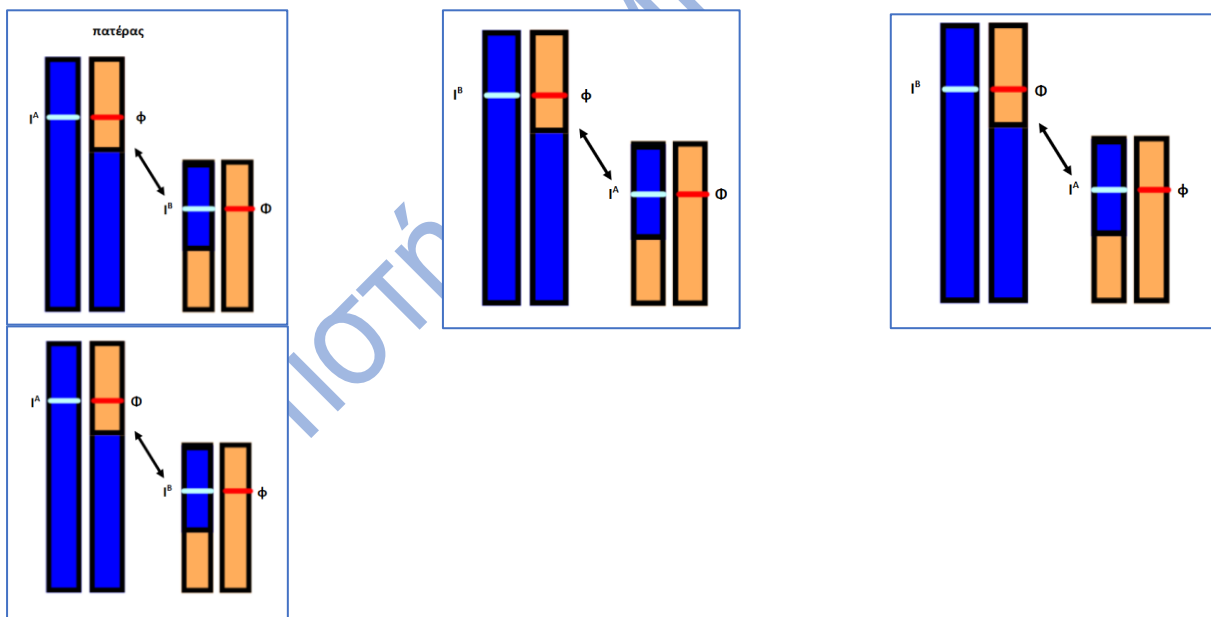
Για την κατασκευή cDNA βιβλιοθήκης χρησιμοποιούνται:

- i) τα ένζυμα αντίστροφη μεταγραφάση και
- ii) DNA πολυμεράση για την συνθεση του δίκλωνου DNA καθώς και
- iii) οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες και
- iv) η DNA δεσμάση για την κατασκευή του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου.

B5. Τα γονίδια που μεταγράφονται σε tRNA και rRNA, οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές και το κωδικόνιο λήξης.

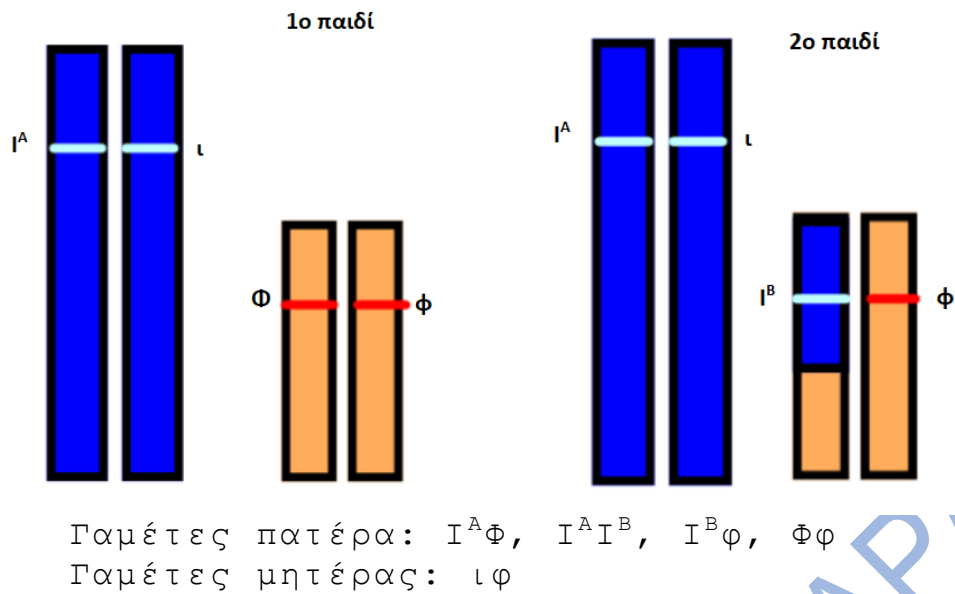
ΘΕΜΑ Γ'

Γ1. Οι πιθανοί τρόποι μετατόπισης θα μπορούσε να είναι οι παρακάτω:



Η σωστή περίπτωση είναι η πρώτη.

Γ2. Οι γονότυποι των δύο παιδιών είναι:



Απόγονοι	$I^A\phi$	$I^A I^B$	$I^B\phi$	$\Phi\phi$
$i\phi$	$I^A i\phi\phi$ (1ο παιδί)	$I^A I^B i\phi$ (2ο παιδί)	$I^B i\phi\phi$	$i\Phi\phi\phi$

Γ3. Η πιθανότητα να γεννηθεί κορίτσι είναι $1/2$ ή 50%. Συνολικά η πιθανότητα να γεννηθεί κορίτσι με φυσιολογικό καρυότυπο και φαινότυπο είναι:
 $1/2 \times 1/4 = 1/8$ ή 12.5%

Γ4. Για να κάνουμε διάγνωση τόσο για τη μία ασθένεια όσο και για την άλλη θα πρέπει αρχικά να πάρουμε εμβρυικά κύτταρα από τη μητέρα είτε με λήψη χοριακών λαχνών είτε με αμνιοπαρακέντηση.

Η διάγνωση της φαιнуλκετονουρίας στο έμβryo γίνεται με :

Έλεγχο της ενεργότητας του ενζύμου που μετατρέπει τη φαιнуλαλανίνη σε τυροσίνη (βιοχημική μέθοδος).

- Με μοριακή διάγνωση μέσω της PCR .

Η διάγνωση της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας στο έμβryo γίνεται με :

- Με μοριακή διάγνωση (PCR) για τον εντοπισμό του μεταλλαγμένου γονιδίου βs .

Το ότι οι γονείς είναι φορείς της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας μπορεί να διαπιστωθεί με τις ακόλουθες μεθόδους:

- Με την παρατήρηση της μορφολογίας των ερυθρών κυττάρων σε συνθήκες έλλειψης οξυγόνου (δοκιμασία δρεπάνωσης).
- Με τον προσδιορισμό της αιμοσφαιρίνης HbS στα ερυθροκύτταρα .

- Με μοριακή διάγνωση (PCR) για τον εντοπισμό του μεταλλαγμένου γονιδίου βs .

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το γονίδιο που μεταγράφεται σε mRNA είναι το Α. Το mRNA είναι
το : 5'
GAAUUCGGAACAUGCCCGGGUCAGCCUGAGAGAAUUC 3'

Δ2.

Γνωρίζουμε ότι κωδικόνιο του mRNA που κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη είναι το 5' AUG 3'. Συνεπώς το αντικωδικόνιο του tRNA που θα προσδέεται λόγω συμπληρωματικότητας και αντιπαλληλίας στο συγκεκριμένο κωδικόνιο είναι το 3' UAC 5' .

Η μεταγραφή καταλύεται από ένα ένζυμο, την **RNA πολυμεράση**. Η RNA πολυμεράση προσδέεται σε ειδικές περιοχές του DNA, που ονομάζονται **υποκινητές**, με τη βοήθεια πρωτεϊνών που ονομάζονται μεταγραφικοί παράγοντες. Κατά την έναρξη της μεταγραφής ενός γονιδίου η RNA πολυμεράση προσδέεται στον υποκινητή και προκαλεί τοπικό ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA. Στη συνέχεια, τοποθετεί τα ριβονουκλεοτίδια απέναντι από τα δεοξυριβονουκλεοτίδια μίας αλυσίδας του DNA σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων, όπως και στην αντιγραφή, με τη διαφορά ότι εδώ απέναντι από την αδενίνη τοποθετείται το ριβονουκλεοτίδιο που περιέχει ουρακίλη. Η RNA πολυμεράση συνδέει τα ριβονουκλεοτίδια που προστίθενται το ένα μετά το άλλο, με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό. Η μεταγραφή έχει προσανατολισμό 5'→3' όπως και η αντιγραφή. Η σύνθεση του RNA σταματά στο τέλος του γονιδίου, όπου ειδικές αλληλουχίες οι οποίες ονομάζονται αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής, επιτρέπουν την απελευθέρωσή του. Το μόριο RNA που συντίθεται είναι συμπληρωματικό προς τη μία αλυσίδα της διπλής έλικας του DNA του γονιδίου. Η αλυσίδα αυτή είναι η μεταγραφόμενη και ονομάζεται μη κωδική. Η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA του γονιδίου ονομάζεται κωδική.

Επομένως στη μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου θα πρέπει να εντοπίσουμε την αλληλουχία 5' ATG 3'.

ΛΥΣΗ 1: Έτσι το γονίδιο που μεταγράφεται στο tRNA θα είναι το Γ και η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι η 1.

ΛΥΣΗ 2: Έτσι το γονίδιο που μεταγράφεται στο tRNA θα είναι το Β και μεταγραφόμενη αλυσίδα μπορεί να είναι η αλυσίδα είτε η αλυσίδα 1 είτε η αλυσίδα 2.

(ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Θα έπρεπε το ερώτημα Δ3 να προηγείται του ερωτήματος Δ2.

Δ3. Κατά την έναρξη της μετάφρασης το mRNA προσδένεται, μέσω μιας αλληλουχίας που υπάρχει στην 5' αμετάφραση περιοχή του, με το ριβοσωμικό RNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος, σύμφωνα με τους κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων. Συνεπώς έχουμε:
 5' αμετάφραστη περιοχή mRNA: 5' GAAUUCGGAAC 3'
 rRNA μικρής υπομονάδας ριβοσώματος: 3' CUUAAGCCUUG 5'
 μη κωδική αλυσίδα γονιδίου που μεταγράφεται σε rRNA: 5' GAATTCGGAAC 3'

ΛΥΣΗ 1: Έτσι το γονίδιο που μεταγράφεται στο tRNA θα είναι το Β και η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι η 2 όπου εντοπίζεται η αλληλουχία CAAGG.

ΛΥΣΗ 2: Έτσι το γονίδιο που μεταγράφεται στο tRNA θα είναι το Γ και η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι η 2 όπου εντοπίζεται η αλληλουχία AAGGC.

Δ4.

I) αλυσίδα 1

GAATTCGGAACATGCCCGGGTCAGCCTGAGAGAATTCCC

αλυσίδα

2

CTTAAGCCTTGTACGGGCCAGTCGGACTCTCTTAAGGG

Κοβουμε το γονίδιο A με την EcoRI που αναγνωρίζει την αλληλουχία

5'- GAATTC-3'

3' - CTTAAG- 5'

και το πλασμίδιο με την ΠΕ-1. Τα μονόκλωνα άκρα των δύο περιοριστικών ενδονουκλεασών είναι συμπληρωματικά.

II) Από τη μια πλευρά θα έχουμε την αλληλουχία:

5' CAATTC3'

3' GTTAAG5'

Και από την άλλη πλευρά θα έχουμε την αλληλουχία:

5' GAATTC3'

3' CTTAAG5'

III) Η ΠΕ-1 δεν έχει καμία δράση πλέον στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, καθώς η αλληλουχία που αναγνωρίζει δεν υπάρχει στο ανασυνδυασμένο μόριο DNA.