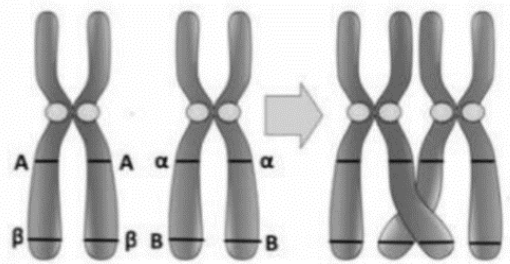


ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ ΑΡΜΟΝΙΑ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 12/06/2021
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή τη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση. **(Μονάδες 25)**

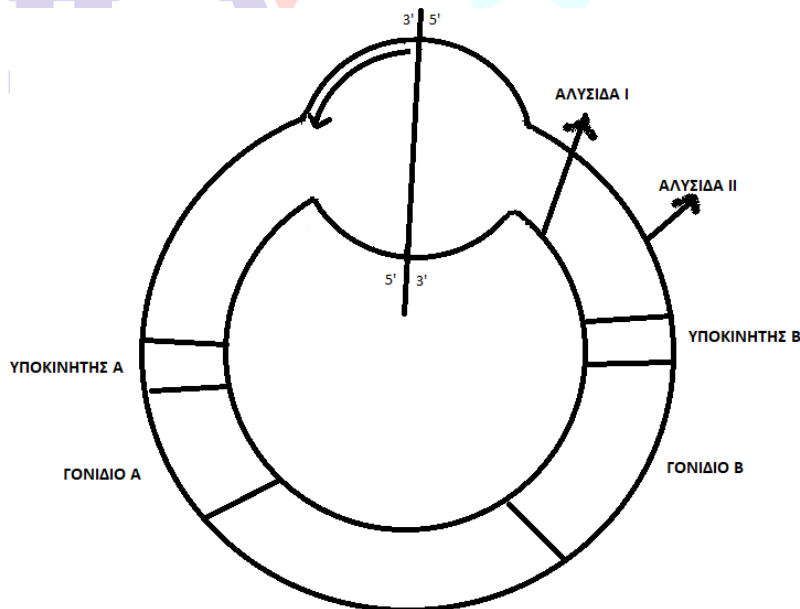
- A1.** Για να μπορέσουμε να κλωνοποιήσουμε την αλληλουχία ενός γονιδίου με PCR (αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης), προϋπόθεση είναι να γνωρίζουμε:
- α. τον υποκινητή του γονιδίου
 - β. την 5΄αμετάφραστη περιοχή
 - γ. τις αλληλουχίες εκατέρωθεν αυτής που θέλουμε να κλωνοποιήσουμε για την κατασκευή πρωταρχικών τμημάτων
 - δ. αν περιέχει εσώνια
- A2.** Ένα άτομο νοσεί από μια μιτοχονδριακή ασθένεια, το άτομο αυτό μπορεί να φέρει παθολογικό/α αλληλόμορφο/α για την νόσο αυτή :
- α. στο μιτοχονδριακό DNA του μόνο
 - β. το μιτοχονδριακό και το πυρηνικό DNA του
 - γ. στο γενετικό υλικό του πυρήνα μόνο
 - δ. μπορεί να ισχύει οτιδήποτε από τα παραπάνω
- A3.** Η ανταλλαγή τμημάτων χρωμοσωμάτων, όπως φαίνεται στην εικόνα, είναι μια διαδικασία που συμβαίνει συχνά κατά την κυτταρική διαίρεση και έχει ως αποτέλεσμα:
- α. την ποικιλομορφία των απογόνων
 - β. το θάνατο των απογόνων
 - γ. τη δημιουργία ανευπλοειδών γαμετών
 - δ. την θραύση χρωμοσωμικών τμημάτων και επανένωση τους σε κάποιο μη ομόλογο χρωμόσωμα



- A4.** Μέσα σε ένα κύτταρο υπάρχει ένα μόριο tRNA με αντικωδικόνιο 3' AGU 5' το οποίο μεταφέρει το αμινοξύ σερίνη. Εάν συμβεί αναστροφή στο τμήμα του γονιδίου που περιέχει την πληροφορία για τη σύνθεση του αντικωδικονίου:
- α. Το γονίδιο πλέον δεν θα μπορεί να μεταγραφεί
 - β. Το συγκεκριμένο tRNA θα μεταφέρει πλέον το αμινοξύ βαλίνη
 - γ. Δεν υπάρχει καμία επίδραση, συνεπώς η μετάλλαξη θεωρείται ουδέτερη
 - δ. Είναι δυνατόν να προκαλείται λανθασμένα επιμήκυνση των πολυπεπτιδικών αλυσίδων (πέραν του κωδικονίου λήξης) κατά την μετάφραση όταν συμμετέχει το συγκεκριμένο tRNA
- A5.** Μόρια snRNA, tRNA και rRNA σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο συνυπάρχουν:
- α. στα ριβοσώματα και στον πυρήνα
 - β. μόνο στο κυτταρόπλασμα
 - γ. μόνο στον πυρήνα
 - δ. στο κυτταρόπλασμα και στα μιτοχόνδρια

ΘΕΜΑ Β

Το μόριο DNA στο σχήμα αποτελεί βακτηριακό DNA και φέρει δύο γονίδια A και B . Το μόριο αυτό μεταφέρεται και αντιγράφεται σε περιβάλλον που περιέχει ^{32}P .

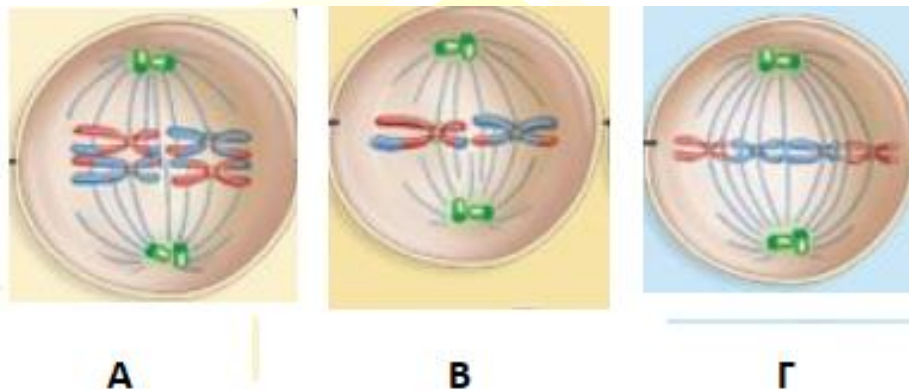


- B1. α.** Να συμπληρώσετε στο σχήμα τα τμήματα των νεοσυντιθέμενων αλυσίδων και να σημειώσετε τον προσανατολισμό τους. **(Μονάδες 2)**

- β. Να εξηγήσετε πως θα δράσει η DNA δεσμάση κατά την αντιγραφή του μορίου. **(Μονάδες 3)**
- γ. Να εξηγήσετε τη σύσταση των πολυνουκλεοτιδικών αλυσίδων των δύο μορίων που θα προκύψουν μετά την αντιγραφή και να τις απεικονίσετε σχηματικά. **(Μονάδες 2)**
- δ. Στα δύο μόρια που προέκυψαν από το ερώτημα (γ), να σημειώσετε την κατεύθυνση της μεταγραφής για κάθε γονίδιο και να εξηγήσετε, σε κάθε μόριο, αν στα γονίδια αυτά φέρει ραδιενεργά νουκλεοτίδια η κωδική ή η μεταγραφόμενη αλυσίδα. **(Μονάδες 6)**

Μονάδες 13

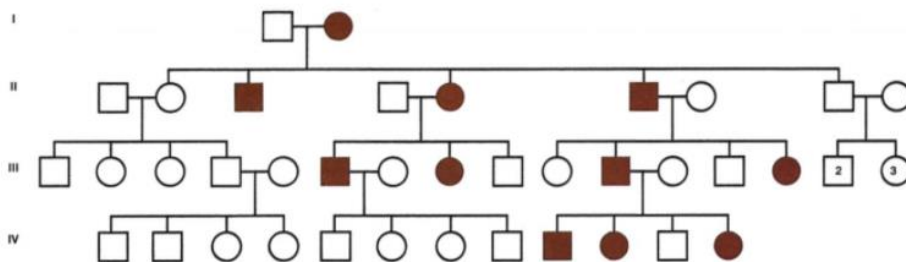
- B2.** Στις εικόνες που ακολουθούν απεικονίζονται τρία κύτταρα εκ των οποίων το ένα βρίσκεται στη μετάφαση της μίτωσης ενώ τα άλλα δύο στην μετάφαση της 1^{ης} και της 2^{ης} μειωτικής διαίρεσης. Να αντιστοιχήσετε τα κύτταρα της εικόνας με τα παραπάνω κύτταρα και να αιτιολογήσετε **σύντομα** την απάντησή σας. **(Μονάδες 6)**



1 η φωνή

Μονάδες 6

- B3.** Ποια χαρακτηριστικά παρατηρούμε στο γενεαλογικό δέντρο της εικόνας που παρουσιάζει μια οικογένεια στην οποία εμφανίζεται μια ασθένεια που κληρονομείται με αυτοσωμικά επικρατή τύπο κληρονομικότητας ; **(Μονάδες 6)**



Μονάδες 6

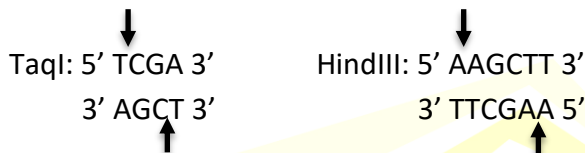
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το παρακάτω τμήμα DNA που θέλουμε να κλωνοποιήσουμε για να παραχθεί ένα πεπτίδιο θηλαστικού σε βακτήρια. Το τμήμα με τα μικρά γράμματα είναι εσώνιο.

5' GCGCCAAGCTTCATGTTTTCTTATCCTAATggtAATAAATGATCTCGAAAAGCTTTC3'
3' CGCGGTTTCGAAGTACAAAAGAATAGGATTAccatTTATTTACTAGAGCTTTTCGAAAG5'

Δημιουργούμε γονιδιωματική βιβλιοθήκη του οργανισμού δότη με φορείς κλωνοποίησης πλασμίδια που διαθέτουν μοναδική θέση αναγνώρισης από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες HindIII και TaqI.

Έχετε στη διάθεσή σας τις αλληλουχίες αναγνώρισης των ενδονουκλεασών:



- A.** Ποια περιοριστική ενδονουκλεάση θα επιλέξετε ώστε να ενσωματώσετε το επιθυμητό γονίδιο στο πλασμίδιο; **(Μονάδες 4)**
- B.** Ποια ένζυμα χρησιμοποιήσαμε για την κατασκευή της γονιδιωματικής βιβλιοθήκης. Να τα αναφέρετε και να εξηγήσετε σύντομα τον ρόλο τους στη διαδικασία. **(Μονάδες 4)**
- Γ.** Με τη χρήση του γενετικού κώδικα να γράψετε το πεπτίδιο που δημιουργείται από τα βακτήρια ξενιστές. **(Μονάδες 2)** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(Μονάδες 4)**

Μονάδες 14

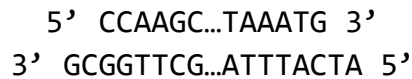
Γ2. Θέλουμε να κατασκευάσουμε δύο γονιδιωματικές βιβλιοθήκες I και II από ανθρώπινα μυϊκά κύτταρα και έχουμε στη διάθεσή μας τις δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες του παραπάνω ερωτήματος.

- A.** Οι δύο γονιδιωματικές βιβλιοθήκες που θα δημιουργηθούν από τα μυϊκά κύτταρα με τη χρήση της HindIII και της TaqI θα έχουν τον ίδιο αριθμό κλώνων; Να αιτιολογήσετε. **(Μονάδες 3)**
- B.** Ποια από τις δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες θα επιλέγατε, εάν θέλετε να χρησιμοποιήσετε ως φορέα κλωνοποίησης ένα πλασμίδιο και ποια εάν θέλετε να

χρησιμοποιήσετε ως φορέα κλωνοποίησης τον φάγο λ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(Μονάδες 4)**

Μονάδες 7

Γ3. Η παρακάτω δίκλωνη αλληλουχία κόπηκε από δύο διαφορετικές περιοριστικές ενδονουκλεάσες που αναγνωρίζουν 4 ζεύγη νουκλεοτιδίων, δίνοντας τις μονόκλωνες αζευγάρωτες βάσεις που φαίνονται παρακάτω.

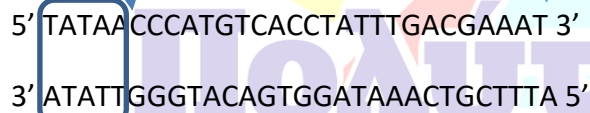


Να βρείτε τις θέσεις αναγνώρισης των περιοριστικών ενδονουκλεασών. **(Μονάδες 4)**

Μονάδες 4

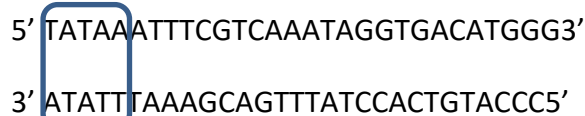
ΘΕΜΑ Δ

Στον άνθρωπο η σύνθεση ενός ενζύμου Α ελέγχεται από την ύπαρξη του φυσιολογικού γονιδίου το οποίο διαθέτει την αλληλουχία:



ΥΠΟΚΙΝΗΤΗΣ

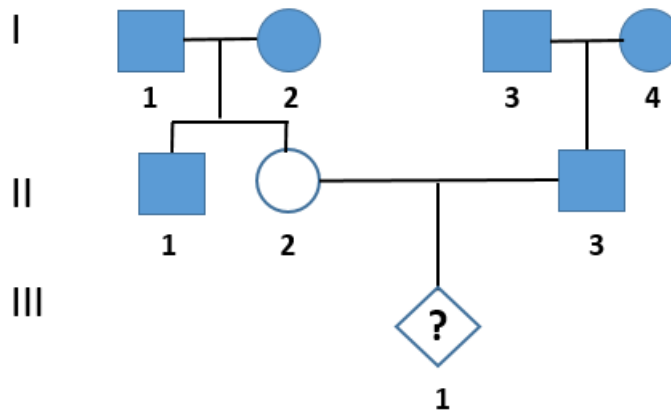
Κάποια άτομα του πληθυσμού διαθέτουν ένα άλλο αλληλόμορφο του ίδιου γονιδίου το οποίο διαθέτει την αλληλουχία:



ΥΠΟΚΙΝΗΤΗΣ

το οποίο είναι προϊόν αναστροφής του φυσιολογικού γονιδίου, στα σημεία της αλληλουχίας του που υποδεικνύονται με τα βέλη, και η ύπαρξη του οδηγεί σε ανικανότητα σύνθεσης του ενζύμου Α και εκδήλωση σοβαρής μεταβολικής ασθένειας.

Στο γενεαλογικό δέντρο που ακολουθεί περιγράφεται ο τρόπος κληρονόμησης του γονιδίου που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του ενζύμου A σε μία οικογένεια. Τα άτομα με μαυρισμένα σύμβολα εμφανίζουν έλλειψη του ενζύμου A, ενώ τα υπόλοιπα άτομα μπορούν να συνθέσουν φυσιολογικά το ένζυμο A.



- Δ1.** Να διερευνήσετε τον τρόπο κληρονόμησης της ασθένειας που οφείλεται σε έλλειψη του ενζύμου A στηριζόμενοι στο γενεαλογικό δέντρο της παραπάνω οικογένειας. **(Μονάδες 7)**
- Δ2.** Να εξηγήσετε ποια είναι η κωδική και ποια η μη κωδική αλυσίδα του φυσιολογικού γονιδίου για την σύνθεση του ενζύμου A και να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του συγκεκριμένου γονιδίου. **(Μονάδες 6)**
- Δ3.** Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου γονιδίου που οδηγεί σε αδυναμία σύνθεσης του ενζύμου A. **(Μονάδες 2)**
- Δ4.** Πως εξηγείται ο φαινότυπος των ετερόζυγων ατόμων για τη συγκεκριμένη ασθένεια με βάση τις αλληλουχίες και την έκφραση των συγκεκριμένων αλληλομόρφων γονιδίων; **(Μονάδες 5)**
- Δ5.** Τα άτομα II2 κι II3, δεδομένου του οικογενειακού ιστορικού για την συγκεκριμένη ασθένεια, ζήτησαν τη συμβουλή γενετικού καθοδηγητή προκειμένου να διαπιστώσουν την πιθανότητα ο απόγονός τους να εμφανίσει την ίδια ασθένεια. Λόγω της πιθανότητας που τους έδωσε ο γενετικός καθοδηγητής οι υποψήφιοι γονείς προχώρησαν στη διενέργεια προγεννητικού ελέγχου την 13 εβδομάδα κύησης. Με ποιο τρόπο απομονώθηκαν τα εμβρυϊκά κύτταρα; Να εξηγήσετε ποιος από τους δύο ανιχνευτές είναι κατάλληλος για

την ανίχνευση του παθολογικού αλληλόμορφου γονιδίου στα εμβρυϊκά κύτταρα.

Ανιχνευτής A: 5' ATTTGAC 3'

Ανιχνευτής B: 5' GGGUUAU3'

(Μονάδες 5)

