

ΜΑΘΗΜΑ /ΤΑΞΗ:	Βιολογία Γ΄Λυκείου
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	Κυριακή 15/02/2022

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα, που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Ποια θα ήταν μια άμεση συνέπεια για ένα κύτταρο, που φέρει μια μεταλλαγμένη DNA πολυμεράση, η οποία έχει χάσει τη ικανότητα επιδιόρθωσης;

- A. Αδυναμία ολοκλήρωσης του κυτταρικού κύκλου.
- B. Έναν υψηλότερο αριθμό μεταλλάξεων κατά τη διάρκεια της αντιγραφής.
- Γ. Δημιουργία καρκίνου.
- Δ. Αδυναμία αντιγραφής του DNA.

Μονάδες 5

A2. Ποια πιθανότητα έχει ένας άντρας με φυσιολογικό καρυότυπο να κληρονομήσει ένα φυλοσύνδετο γονίδιο από τον πατέρα του;

- A. 0%
- B. 25%
- Γ. 50%
- Δ. 100%.

Μονάδες 5

A3. Ως προς την κληρονομικότητα της μερικής αχρωματοψίας στο κόκκινο και πράσινο στον άνθρωπο:

- A. τα κορίτσια κληρονομούν την ιδιότητα μόνο από τον πατέρα.
- B. τα αγόρια μπορούν να κληρονομήσουν την ιδιότητα από φυσιολογική μητέρα.
- Γ. τα αγόρια κληρονομούν την ιδιότητα μόνο από τον πατέρα.
- Δ. τα κορίτσια κληρονομούν την ιδιότητα μόνο από τη μητέρα.

Μονάδες 5

A4. Ένας άντρας φορέας της δρεπανοκυτταρικής και μια γυναίκα φορέας της HbC, αποκτούν παιδί. Ποια η πιθανότητα το παιδί να έχει παθολογική αιμοσφαιρίνη;

- A. 25%
- B. 50%
- Γ. 75%
- Δ. 100%

Μονάδες 5

A5. Μια περιοριστική ενδονουκλεάση αναγνωρίζει φυσιολογικά μια αλληλουχία στο 5ο εξώνιο ενός γονιδίου, το οποίο στη μεταλλαγμένη του μορφή οδηγεί σε μια μορφή της νόσου Parkinson. Το εξώνιο έχει μήκος 300 ζεύγη βάσεων και η αλληλουχία που μεταλλάσσεται βρίσκεται περίπου 100 ζεύγη βάσεων από το δεξιό εκκινήτη αντίδρασης PCR (εκκινήτες είναι τα τμήματα DNA που χρησιμοποιούνται για τον πολλαπλασιασμό αλληλουχιών DNA, με PCR). Αν εφαρμόσετε PCR για το 5ο εξώνιο και στη συνέχεια κόψετε με την περιοριστική ενδονουκλεάση, τι τμήματα περιμένετε να προκύψουν σε ένα ετερόζυγο άτομο;

- A. Ένα τμήμα μεγέθους 300 ζευγών βάσεων.
- B. Δύο τμήματα 200 και 100 ζευγών βάσεων το καθένα.
- Γ. Τρία τμήματα 300, 200 και 100 ζευγών βάσεων το καθένα.

Δ. Τέσσερα τμήματα 300, 200, 150 και 100 ζευγών βάσεων το καθένα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

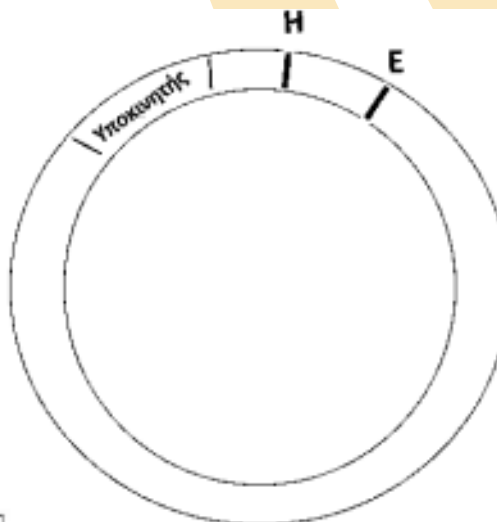
B1. Κλωνοποιήσατε ένα μόριο cDNA που κωδικοποιεί μια ανθρώπινη ορμόνη με στόχο την παραγωγή της ορμόνης σε βακτήρια για να θεραπεύσετε μια σπάνια γενετική διαταραχή. Όταν ενθέσατε αυτό το DNA μέσα σε ένα πλασμίδιο μετά από κατάλληλο υποκινητή και με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο μετασηματίσατε βακτήρια δεν είχατε παραγωγή λειτουργικής ορμόνης. Εξηγήστε με δύο τρόπους το λόγο για τον οποίο δεν παράχθηκε και προτείνετε μία λύση σε κάθε περίπτωση

Μονάδες 10

B2. Ένας πλασμιδιακός φορέας κλωνοποίησης χρησιμοποιείται για τη μεταφορά ενός γραμμικού δίκλωνου τμήματος DNA σε βακτηριακά κύτταρα. Οι θέσεις αναγνώρισης δύο περιοριστικών ενδονουκλεασών, των HindIII και EcoRI, φαίνονται στην εικόνα με τα αναγνωριστικά H και E αντίστοιχα. Η HindIII αναγνωρίζει την αλληλουχία: 5' -AAGCTT-3'

3' -TTCGAA- 5'

και σπάει τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς ανάμεσα στα νουκλεοτίδια με αζωτούχο βάση την Αδενίνη και στους δύο κλώνους.



7

Το πλασμίδιο ανασυνδυάζεται αφού σε αυτό επιδράσουν και οι δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Το δίκλωνο DNA που θα μπορούσε να εκφραστεί με επιτυχία στα βακτήρια μετά τη μεταφορά του με φορέα το συγκεκριμένο πλασμίδιο είναι το:

A.	κωδική μη κωδική	5' AGCTTACCAT.....TTGCCCTG 3' 3' ATGGTA.....AACGGGACTTAA 5'
B.	κωδική μη κωδική	3' AGCTTACCAT.....TTGCCCTG 5' 5' ATGGTA.....AACGGGACTTAA 3'
Γ.	μη κωδική κωδική	3' AGCTTACCAT.....TTGCCCTG 5' 5' ATGGTA.....AACGGGACTTAA 3'
Δ.	μη κωδική κωδική	5' AGCTTACCAT.....TTGCCCTG 3' 3' ATGGTA.....AACGGGACTTAA 5'

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε έναν οργανισμό τα χρώματα των ματιών κόκκινο, κοραλλί, καφέ και λευκό ελέγχονται από πολλαπλά αλληλόμορφα ενός γονιδίου (A). Ένα θηλυκό με κόκκινα μάτια διασταυρώνεται με ένα αρσενικό με λευκά μάτια και οι απόγονοι που προκύπτουν έχουν οι 55 κόκκινα μάτια και οι 57 κοραλλί. Ένα άλλο θηλυκό με κόκκινα μάτια διασταυρώνεται με ένα αρσενικό με κοραλλί μάτια και οι απόγονοι που προκύπτουν έχουν οι 42 κόκκινα μάτια και οι 49 καφέ.

α. Ποια είναι η σειρά επικράτειας για τα πολλαπλά αλληλόμορφα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις.

β. Πόσοι και ποιοι είναι οι διαφορετικοί γονότυποι των χρωμάτων των ματιών (για τον γονιδιακό τύπο A) που μπορεί να υπάρχουν σε έναν πληθυσμό ατόμων του είδους αυτού στο φυσικό περιβάλλον;

Μονάδες 10

Γ2. Το κολόβωμα της ίριδας ελέγχεται από ένα φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο. Ένα ζευγάρι, που έχουν και οι δυο κανονική ίριδα ματιών αποκτούν ένα

αγόρι που πάσχει από κολόβωμα της ίριδας. Ο άντρας κατηγορεί τη γυναίκα του για μοιχεία. Μπορεί να στοιχειοθετηθεί κατηγορία εναντίον της; Ποια θα ήταν η απάντησή σας αν το παιδί ήταν κορίτσι και έπασχε από κολόβωμα της ίριδας;

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δυο υγιείς γονείς απέκτησαν 4 παιδιά, 2 αγόρια και 2 κορίτσια, και περιμένουν το 5ο τους παιδί. Το 1ο τους παιδί που είναι αγόρι ασθένησε όταν κατανάλωσε κουκιά. Μετά από βιοχημικό έλεγχο διαγνώστηκε έλλειψη του ενζύμου G6PD που οφείλεται σε μετάλλαξη ενός φυσιολογικού γονιδίου και προκαλεί διαταραχές στον μεταβολισμό. Προκειμένου να εντοπιστεί το μεταλλαγμένο γονίδιο, όλα τα μέλη της οικογένειας υποβλήθηκαν σε γενετικό έλεγχο. Για τον σκοπό αυτό, απομονώθηκαν και πολλαπλασιάστηκαν με PCR τμήματα DNA των αλληλόμορφων γονιδίων για την ασθένεια, μήκους 213 Ζευγών Βάσεων. Στα τμήματα αυτά έγινε επίδραση με την περιοριστική ενδονουκλεάση XhoI η οποία δεν επηρεάζει το φυσιολογικό αλληλόμορφο γιατί δεν εμφανίζεται σε αυτό η αντίστοιχη αλληλουχία αναγνώρισης. Αντίθετα, αυτή κόβει το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο σε δύο τμήματα 21 και 192 ζ.β. αντίστοιχα.

Τα αποτελέσματα από την επίδραση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Άτομα	Μήκη τμημάτων DNA (ζεύγη βάσεων) μετά την επίδραση της XhoI		
Πατέρας	213		
Μητέρα	213	192	21
1ος γιος		192	21
1η κόρη	213		
2η κόρη	213	192	21
2ος γιος	213		

α) Να σχεδιάσετε το γενεαλογικό δέντρο της οικογένειας.

β) Με βάση τα δεδομένα του πίνακα και του δέντρου να εξηγήσετε τον τρόπο κληρονομιάς της ασθένειας.

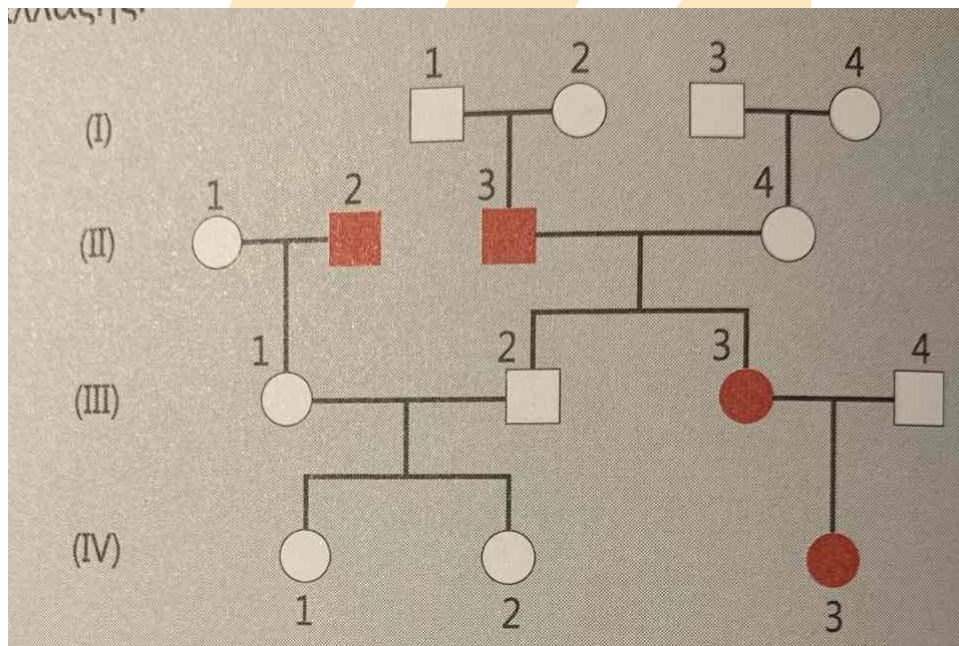
γ) ποια είναι η πιθανότητα το 5ο παιδί του ζευγαριού να κληρονομήσει την ασθένεια; Να αιτιολογήσετε.

δ) Αν το 5ο παιδί είναι κορίτσι ποια η πιθανότητα να είναι φορέας;

ε) Στο παιδί που πρόκειται να γεννηθεί ποια είναι τα τμήματα που θα προκύψουν μετά από αντίστοιχο γενετικό έλεγχο για την ασθένεια;

Μονάδες 20

Δ2. Δίνεται το γενεαλογικό δέντρο, στο οποίο απεικονίζεται ο τρόπος με τον οποίο κληρονομείται μια μονογονιδιακή ασθένεια.



α. Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται η ασθένεια.

β. Να προσδιορίσετε την πιθανότητα το ζευγάρι III1 και III2 να αποκτήσει αγόρι που πάσχει και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

γ. Εάν τα άτομα I1 και I4 πάσχουν από μια ασθένεια που οφείλεται σε γονίδιο μιτοχondριακού DNA, να εξηγήσετε ποια άτομα του γενεαλογικού θα κληρονομήσουν το γονίδιο αυτό.

Μονάδες 15