

## ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

### ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση

A1. Στον καρυότυπο που απεικονίζεται στην εικόνα θα υπάρχουν:

- α. 45 αυτοσωμικά και 3 φυλετικά χρωμοσώματα
- β. 44 αυτοσωμικά και 2 φυλετικά χρωμοσώματα
- γ. 47 μόρια DNA, εκ των οποίων τα 3 ανήκουν σε φυλετικά χρωμοσώματα
- δ. 94 μόρια DNA, εκ των οποίων τα 6 ανήκουν σε φυλετικά χρωμοσώματα



μονάδες 5

A2. Αυξημένη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης HbF παρατηρείται σε:

- α. Φορείς της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας
- β. Άτομα που πάσχουν από β - Θαλασσαιμία
- γ. Άτομα που πάσχουν από α - Θαλασσαιμία
- δ. Φορείς της β - Θαλασσαιμίας

μονάδες 5

A3. Δίνεται μόριο mRNA κυτταροπλάσματος ενός κυττάρου στο οποίο επισημαίνονται σε έγχρωμο πλαίσιο τα κωδικόνια του. Σε τι είδος κυττάρου συναντάται το παρακάτω μόριο:

5' GACG AUGGGGCACUGGAAUAAG GACCA AUGUAUCCCAUAGGAUAAGCACA AUGAGAUUACCCGGAUAA AGGA3'

- α. είναι ευκαρυωτικό
- β. είναι ευκαρυωτικό ή προκαρυωτικό
- γ. είναι προκαρυωτικό
- δ. είναι φυτικό

μονάδες 5

A4. Πόσες διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες για τις αιμοσφαιρίνες παράγει ένας ενήλικας φορέας δρεπανοκυτταρικής αναιμίας:

- α. τρεις
- β. μία

γ. πέντε

δ. τέσσερις

μονάδες 5

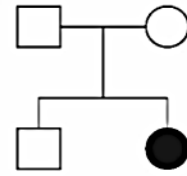
A5. Στο γενεαλογικό δέντρο απεικονίζεται η κληρονομικότητα μιας γενετικής ασθένειας. Ποια είναι η πιθανότητα ο γιος του ζευγαριού να είναι φορέας της νόσου;

α. 1/4

β. 2/3

γ. 1/2

δ. 1/3



μονάδες 5

## ΘΕΜΑ Β

B1. Να εξηγήσετε ποιος από τους δυο γονείς προσφέρει μεγαλύτερη ποσότητα γενετικού υλικού στους απογόνους του στο είδος του ανθρώπου.

Μονάδες 6

B2. Κατασκευάστηκε με κατάλληλη περιοριστική ενδονουκλεάση cDNA βιβλιοθήκη ανθρώπινου σωματικού κυττάρου, για τη μελέτη ενός ανθρώπινου γονιδίου. Κατά την αναζήτηση του κλώνου με το συγκεκριμένο γονίδιο με τη χρήση κατάλληλου ανιχνευτή δεν εντοπίστηκε κάποιος κλώνος με το γονίδιο αυτό. Γιατί απέτυχε η κλωνοποίηση του γονιδίου;

Μονάδες 6

B3. Σε πρόδρομο mRNA ευκαρυωτικού κυττάρου εντοπίζονται οι διαδοχικές βάσεις 5' UAU 3' που σύμφωνα με τον γενετικό κώδικα αντιστοιχούν στο αμινοξύ τυροσίνη. Ωστόσο, στην λειτουργική μορφή της πρωτεΐνης που κωδικοποιείται από το παραπάνω mRNA, δεν υπάρχει το αμινοξύ τυροσίνη. Να εξηγήσετε σε ποιους λόγους μπορεί να οφείλεται αυτό.

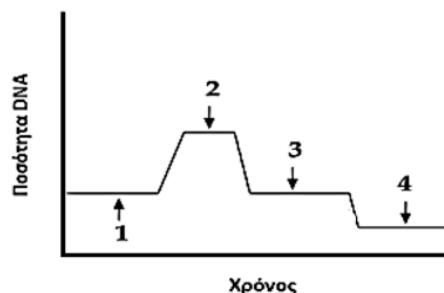
Μονάδες 8

B4. Να αναφέρετε συνοπτικά τα στάδια της ροής της γενετικής πληροφορίας στα οποία βρίσκεται εφαρμογή η συμπληρωματικότητα των βάσεων μεταξύ αλυσίδων DNA/DNA ή DNA/RNA ή RNA/RNA.

Μονάδες 5

## ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η μεταβολή στην ποσότητα του DNA ενός διπλοειδούς κυττάρου ενός οργανισμού που επιτελεί μια διαδικασία.



- Τι είδους κύτταρο είναι και ποια διαδικασία επιτελεί;
- Πώς ονομάζεται η φάση 1 του διαγράμματος και τι μορφή έχει το γενετικό υλικό στη φάση αυτή;
- Σε ποια φάση από τις 1, 2, 3, 4 δημιουργείται στοιχείο ζευγών ομόλογων χρωμοσωμάτων;
- Σε ποιες φάσεις υπάρχει απλοειδής σειρά χρωμοσωμάτων;

Μονάδες 6 (2+2+1+1)

Γ2. Ο Πέτρος παρουσιάζει ήπια αναιμία και αυξημένη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης HbA<sub>2</sub>. Η γυναίκα του Μαρία παράγει φυσιολογική αιμοσφαιρίνη HbA αλλά και την αιμοσφαιρίνη HbS.

A. Να εξηγήσετε τους γονότυπους των ατόμων και να βρείτε την πιθανότητα να αποκτήσουν απόγονο με τον γονότυπο του Πέτρου.

Να μην γίνει διατύπωση του νόμου του Mendel.

Μονάδες 5

B. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα που αφορά κύτταρα του Πέτρου:

Είδος κυττάρου	Χρωμοσώματα	Μόρια DNA	Χρωμοσώματα X	Γονίδιο β
Σωματικό κύτταρο στη G1 φάση				
Σωματικό κύτταρο στη μετάφαση				
Κύτταρο που προέκυψε από την 1 <sup>η</sup> μείωση				
Γαμέτης				

Μονάδες 8

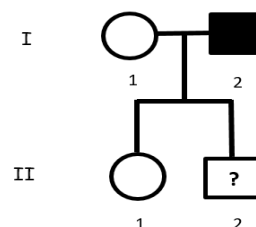
Γ3. Στον πίνακα περιγράφονται έξι διαφορετικές γονιδιακές μεταλλάξεις του ίδιου γονιδίου που κωδικοποιεί τη σύνθεση μιας πρωτεΐνης. Οι μεταλλάξεις προκάλεσαν από μια διαφορετική συνέπεια. Να δώσετε μια πιθανή εξήγηση (συνοπτικά) για την μετάλλαξη και τον τρόπο με τον οποίο έδρασε κάθε μετάλλαξη.

ΜΕΤΑΛΛΑΞΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
A	Πρωτεΐνη με τροποποιημένη αμινοξική αλληλουχία σε σχέση με την κανονική αλλά πλήρως λειτουργική
B	Πρωτεΐνη με τροποποιημένη αμινοξική αλληλουχία σε σχέση με την κανονική και μη λειτουργική
Γ	Μικρότερου μεγέθους πρωτεΐνη, μη λειτουργική
Δ	Καμία μεταβολή στην αμινοξική αλληλουχία, πλήρως λειτουργική πρωτεΐνη
E	Η πρωτεΐνη δεν παράγεται και επηρεάζεται η λειτουργικότητα του κυττάρου
ΣΤ	Η πρωτεΐνη δεν παράγεται αλλά δεν υπάρχει καμία επίδραση στη λειτουργικότητα του κυττάρου

Μονάδες 6

#### ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στο γενεαλογικό δέντρο απεικονίζεται η κληρονομικότητα μιας γενετικής ασθένειας. Εφαρμόστηκε μοριακός έλεγχος σε όλα τα μέλη της οικογένειας με τη χρήση ιχνηθετημένου μορίου ανιχνευτή, που υβριδοποιεί το μεταλλαγμένο παθολογικό αλληλόμορφο, σε κύτταρα που βρίσκονται στη φάση G1. Ο ανιχνευτής υβριδοποιήθηκε μια φορά στα άτομα I<sub>2</sub> και II<sub>2</sub> και καμία φορά στα άτομα I<sub>1</sub> και II<sub>1</sub>. Να εξηγήσετε ποιον τύπο κληρονομικότητας ακολουθεί η ασθένεια και να βρείτε τους γονότυπους των ατόμων.



Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης. Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση φυλοσύνδετης επικρατούς κληρονομικότητας. Να μην γίνει διατύπωση του νόμου του Mendel.

Μονάδες 10

Δ2. Δίνεται δίκλωνο μόριο DNA μεγέθους 12 kbp (kbp χίλια ζεύγη βάσεων) το οποίο έχει αλληλουχίες αναγνώρισης για τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες EcoRI και HindIII. Στον παρακάτω πίνακα δίνεται το μέγεθος των θραυσμάτων που προκύπτουν από τα δύο ένζυμα ξεχωριστά καθώς και από την ταυτόχρονη δράση τους.

Περιοριστική ενδονουκλεάση	Μέγεθος Θραυσμάτων
EcoRI	7 και 5
HindIII	8 και 4
EcoRI και HindIII	2, 2, 3 και 5

α. Να εξηγήσετε αν το μόριο DNA είναι κυκλικό ή γραμμικό. Μονάδες 4

β. Να σχεδιάσετε το μόριο DNA δείχνοντας σε αυτό τη θέση των αλληλουχιών αναγνώρισης των δύο περιοριστικών ενδονουκλεασών. Μονάδες 4

Δ3. Σε ένα είδος πτηνού τα αρσενικά άτομα μπορεί να έχουν καφέ, κίτρινο ή καφέ-κίτρινο (στικτό) χρώμα φτερών, ενώ τα θηλυκά άτομα μπορεί να έχουν καφέ ή κίτρινο χρώμα φτερών. Να εξηγήσετε τον τύπο κληρονομικότητας του χρώματος στο πτηνό και να βρείτε τους φαινότυπους των απογόνων της διασταύρωσης καφέ-κίτρινου αρσενικού με κίτρινο θηλυκό.

Να μην γίνει διατύπωση του νόμου του Mendel.

Μονάδες 7



**Καλή επιτυχία!!!**