

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ημερομηνία: Σάββατο 7 Ιανουαρίου 2017

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς 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. Τα φυλετικά χρωμοσώματα υπάρχουν:

- α. μόνο στα ωάρια
- β. μόνο στα σπερματοζωάρια
- γ. μόνο στα σωματικά κύτταρα
- δ. στα σωματικά κύτταρα και στους γαμέτες

Μονάδες 5

A2. Τοπικό ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA μπορεί να προκαλέσει:

- α. η DNA πολυμεράση
- β. το πριμόσωμα
- γ. η RNA πολυμεράση
- δ. η DNA δεσμάση

Μονάδες 5

A3. Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI αποτελείται από:

- α. δεοξυριβονουκλεοτίδια
- β. αμινοξέα
- γ. ριβονουκλεοτίδια
- δ. εσώνια

Μονάδες 5

A4. Επικρατής χαρακτήρας στο μοσχομπίζελο είναι:

- α. το πράσινο χρώμα σπέρματος
- β. η ακραία θέση άνθους
- γ. το κοντό φυτό
- δ. το ιώδες χρώμα άνθους

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Βλ3Θ(ε)

A5. Ο δεύτερος νόμος του Mendel δεν ισχύει για τα δύο ζεύγη γονιδίων που ελέγχουν:

- α. την αιμορροφιλία και την μερική αχρωματοψία
- β. την αιμορροφιλία και την υπερχοληστερολαιμία
- γ. την μερική αχρωματοψία και τη β-θαλασσαιμία
- δ. την κυστική ίνωση και την αχρωματοψία

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Ποια είδη δεσμών ενώνουν μεταξύ τους νουκλεοτίδιο με G και νουκλεοτίδιο με C στο μόριο του DNA; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες (2+1)

B2. Σε ποιες περιπτώσεις τα μόρια του RNA, προκειμένου να αποκτήσουν βιολογικό ρόλο, ενώνονται με πρωτεΐνες;

Μονάδες (3+4)

B3. Ο καρυότυπος θηλυκής δροσόφιλας έχει 16 χρωματίδες.

- α. Ποιος είναι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων σε σωματικό κύτταρο και ποιος σε γαμέτη;
- β. Πόσα από αυτά είναι αυτοσωμικά και πόσα φυλετικά; (το φύλο στη δροσόφιλα καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο)
- γ. Πόσα μόρια DNA έχει το κύτταρο της δροσόφιλας κατά τη μεσόφαση;

Μονάδες (3+2+4)

B4. Αντιστοιχίστε τους όρους της στήλης I με τις προτάσεις της στήλης II. Να αιτιολογήσετε κάθε σας επιλογή με κατάλληλη διασταύρωση.

Στήλη I	Στήλη II
1. Αυτοσωμική επικρατής κληρονομικότητα	α. Ένα παιδί έχει 25% πιθανότητα να πάσχει από μία ασθένεια, όταν και οι δύο γονείς είναι φορείς της ίδιας ασθένειας.
2. Αυτοσωμική υπολειπόμενη κληρονομικότητα	β. Μια γυναίκα φορέας μιας ασθένειας παντρεύεται ένα φυσιολογικό άνδρα και αποκτούν ένα αγόρι που πάσχει από την ασθένεια.
3. Φυλοσύνδετη κληρονομικότητα	γ. Δύο πάσχοντες μπορούν να αποκτήσουν υγιές παιδί.

Μονάδες 6

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Βλ3Θ(ε)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Κατά την αντιγραφή του DNA σε ποιες περιπτώσεις βρίσκεται εφαρμογή ο κανόνας της συμπληρωματικότητας; Να γίνει απλή αναφορά των συμπληρωματικών αλυσίδων καθώς και του ενζύμου που συμμετέχει σε κάθε περίπτωση.

Μονάδες 4

Γ2. Ένα μόριο DNA ενός χρωμοσώματος, το οποίο απομονώθηκε από σωματικό κύτταρο ανθρώπου, περιέχει 1200 γονίδια, ενώ καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του κυττάρου αυτού, παράγονται 80 διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες. Που μπορεί να οφείλεται αυτή η διαφορά στον αριθμό των γονιδίων και των πολυπεπτιδικών αλυσίδων; (Να μη λάβετε υπόψη την περίπτωση της μετάλλαξης κάποιων γονιδίων.)

Μονάδες (2+5)

Γ3. Ένα υγιές ζευγάρι απέκτησε τρία παιδιά, δύο αγόρια και ένα κορίτσι. Το πρώτο αγόρι διαγνώστηκε με κυαμισμό ενώ το κορίτσι και το δεύτερο αγόρι είναι υγιή. (Ο κυαμισμός είναι μια διαταραχή του μεταβολισμού, που αφορά τη λειτουργικότητα ενζύμου). Κατόπιν προτροπής γενετικού συμβούλου η οικογένεια υποβλήθηκε σε γενετικό έλεγχο ώστε να ελεγχθεί ο γονότυπος των ατόμων για την εν λόγω ασθένεια. Απομονώθηκε DNA από όλα τα μέλη της οικογένειας και με την τεχνική PCR έγινε αντιγραφή του γονιδίου που σχετίζεται με την ασθένεια. Στα γονίδια που απομονώθηκαν επέδρασε η περιοριστική ενδονουκλεάση HindIII, η οποία αναγνωρίζει μια συγκεκριμένη αλληλουχία βάσεων στο αλληλόμορφο που ευθύνεται για τον κυαμισμό, η οποία όμως δεν υπάρχει στο φυσιολογικό αλληλόμορφο. Το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τον κυαμισμό έχει μήκος 35000 ζεύγη βάσεων. Τα γονίδια που απομονώθηκαν από κάθε άτομο της οικογένειας δέχτηκαν την επίδραση της HindIII και τα μήκη των τμημάτων που προέκυψαν φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Ατομα	Μήκη τμημάτων (ζεύγη βάσεων)
πατέρας	35000
μητέρα	35000 – 23000 - 12000
1 ^{ος} γιος	23000 – 12000
κόρη	35000
2 ^{ος} γιος	35000

- Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονόμησης της ασθένειας.
- Να σχεδιάσετε το γενεαλογικό δέντρο της οικογένειας.
- Να γράψετε τους γονοτύπους των μελών της οικογένειας.
- Το ζευγάρι αποκτά και 4^ο παιδί. Ποια είναι η πιθανότητα να είναι αγόρι με κυαμισμό;

Μονάδες (8+2+2+2)

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται ώριμο mRNA που απομονώθηκε από κύτταρο ανθρώπου με σκοπό τη δημιουργία cDNA βιβλιοθήκης. Το mRNA κωδικοποιεί τη σύνθεση πεπτιδίου με πέντε αμινοξέα.

GAGUUCAUGGGACCCGAUGAGUGAGAGUUC

Δ1. Να γράψετε την αλληλουχία βάσεων του δίκλωνου μορίου DNA που παράγεται από αυτό το mRNA κατά την κατασκευή της cDNA βιβλιοθήκης και να σημειώσετε 5' και 3' τα άκρα της. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

Δ2. Το δίκλωνο DNA που προκύπτει είναι ολόκληρο γονίδιο που περιέχει μόνο εξόνια. Επιπλέον, δεν περιέχει υποκινητή. Για να ενσωματωθεί στο πλασμίδιο, που κόπηκε με την EcoRI, πρέπει να προσθέσουμε κατάλληλα μονόκλιωνα άκρα, στο 5' άκρο κάθε αλυσίδας και να χρησιμοποιήσουμε ένα υποκινητή του πλασμιδίου, αφού τα βακτήρια δεν παράγουν την τεράστια ποικιλία των μεταγραφικών παραγόντων των ευκαρυωτικών οργανισμών. Να γράψετε την αλληλουχία βάσεων στο μόριο DNA με τα μονόκλιωνα άκρα που προστέθηκαν.

Μονάδες 4

Δ3. Η παρακάτω αλληλουχία αποτελεί τμήμα του πλασμιδίου που θα χρησιμοποιηθεί ως φορέας κλωνοποίησης του γονιδίου που κωδικοποιεί το πεπτίδιο.

Αλυσίδα 1 πλασμιδίου: - CGTGGAAATTCTAT-

Αλυσίδα 2 πλασμιδίου: - GCACCTTAAGATA-

Υποκινητής

Το πλασμίδιο κόβεται από την EcoRI. Να γράψετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων του παραπάνω τμήματος και τα άκρα του πλασμιδίου μετά τη δράση της EcoRI, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Δ4. Το DNA του ερωτήματος Δ2 κλωνοποιήθηκε και αναμίχθηκε με αντίγραφα του ανοιγμένου πλασμιδίου ενώ προστέθηκε και DNA δεσμάση. Να γράψετε τα δύο διαφορετικά ανασυνδυασμένα πλασμίδια που μπορεί να προκύψουν και να εξηγήσετε ποιο θα έχει την ικανότητα να παράγει το πεπτίδιο μετά την είσοδό του σε βακτήριο ξενιστή και ποιο όχι.

Μονάδες (2+5)

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

Ε_3.Βλ3Θ(ε)

- Δ5.** Ποιες κατηγορίες γονιδίων (απλή αναφορά) που υπάρχουν στο γονιδίωμα ενός κυτταρικού τύπου δεν κλωνοποιούνται σε cDNA βιβλιοθήκη; (Να μη λάβετε υπόψη την περίπτωση της μετάλλαξης κάποιων γονιδίων.)

Μονάδες 3

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!