

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΘΕΤΙΚΗ
ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ημερομηνία: Κυριακή 28 Απριλίου 2013

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. Από γονείς φορείς της κυστικής ίνωσης και της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας η πιθανότητα να γεννηθεί παιδί με αμφότερες τις ασθένειες είναι:

- α. 1/16
- β. 1/2
- γ. 1/4
- δ. 1/8

Μονάδες 5

A2. Για την κατασκευή cDNA βιβλιοθήκης δεν χρησιμοποιείται το ένζυμο:

- α. αντίστροφη μεταγραφήση.
- β. DNA ελίκωση.
- γ. περιοριστική ενδονουκλεάση.
- δ. DNA πολυμεράση.

Μονάδες 5

A3. Η α-θαλασσαιμία οφείλεται στις περισσότερες περιπτώσεις σε έλλειψη:

- α. γονιδίου.
- β. ενζύμου.
- γ. γουκλεοτιδίου.
- δ. κωδικονίου.

Μονάδες 5

A4. Στην περίπτωση των ατελώς επικρατών γονιδίων:

- α. Άτομα με διαφορετικό γονότυπο μπορεί να έχουν ίδιο φαινότυπο.
- β. Άτομα με διαφορετικό γονότυπο έχουν διαφορετικό φαινότυπο.
- γ. Στο φαινότυπο των ετερόζυγων ατόμων εκφράζονται και τα δύο αλληλόμορφα.
- δ. Δεν ισχύουν οι νόμοι του Mendel.

Μονάδες 5

- A5.** Ο αριθμός των μικροβίων σε κλειστή καλλιέργεια παραμένει σχεδόν σταθερός κατά την:
- λανθάνουσα και στατική φάση.
 - εκθετική φάση.
 - εκθετική και στατική φάση.
 - στατική φάση και φάση θανάτου.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Από την παρατήρηση των καρυότυπων τεσσάρων εφήβων διαπιστώθηκε ότι στον ένα παρουσιάζεται μονοσωμία, στον δεύτερο τρισωμία, στον τρίτο αναστροφή, ενώ ο τέταρτος είναι καρυότυπος φυσιολογικού ατόμου. Πόσα μόρια DNA απεικονίζονται στον καρυότυπο του κάθε ατόμου; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

- B2.** Κύριος στόχος της Βιοτεχνολογίας είναι η εφαρμογή των γνώσεων που έχουν αποκτηθεί από τη μελέτη ζωντανών οργανισμών για την παραγωγή σε ευρεία κλίμακα χρήσιμων προϊόντων. Οι μικροβιακές καλλιέργειες αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο για τη Βιοτεχνολογία. Ένας από τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται ο ρυθμός ανάπτυξης μιας μικροβιακής καλλιέργειας είναι το οξυγόνο. Με ποιο τρόπο το οξυγόνο επηρεάζει τον ρυθμό ανάπτυξης των μικροοργανισμών;

Μονάδες 5

- B3.** Η γνώση της μοριακής βάσης των γενετικών ασθενειών σε συνδυασμό με την τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA έδωσαν τη δυνατότητα ανάπτυξης της γονιδιακής θεραπείας. Ποιες είναι οι απαραίτητες προϋποθέσεις που πρέπει να ισχύουν για την εφαρμογή της γονιδιακής θεραπείας;

Μονάδες 5

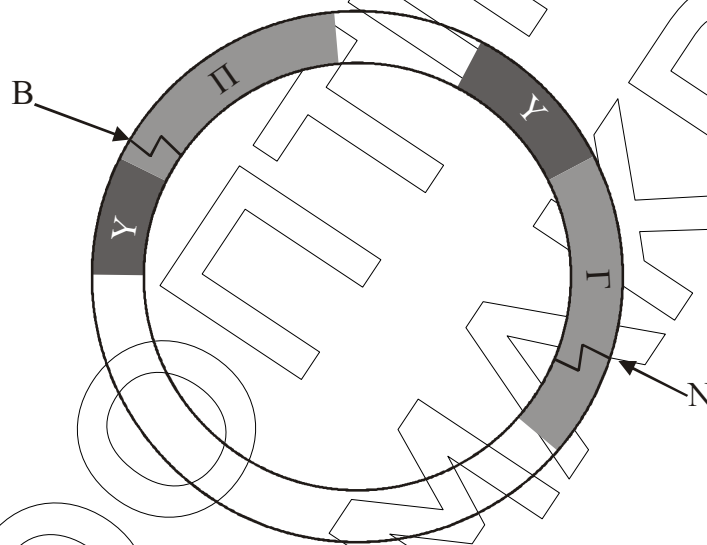
- B4.** Στο γονιδίωμα ενός βακτηρίου υπάρχουν δύο οπερόνια. Το ένα οπερόνιο αποτελείται από δύο (2) δομικά γονίδια και το άλλο από τρία (3) δομικά γονίδια. Το καθένα από τα οπερόνια έχει το δικό του ρυθμιστικό γονίδιο.

- Πόσα γονίδια υπάρχουν συνολικά και στα δύο οπερόνια;
- Πόσα mRNA παράγονται από το κάθε οπερόνιο;
- Πόσες πρωτεΐνες κωδικοποιούνται από το κάθε οπερόνιο;

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

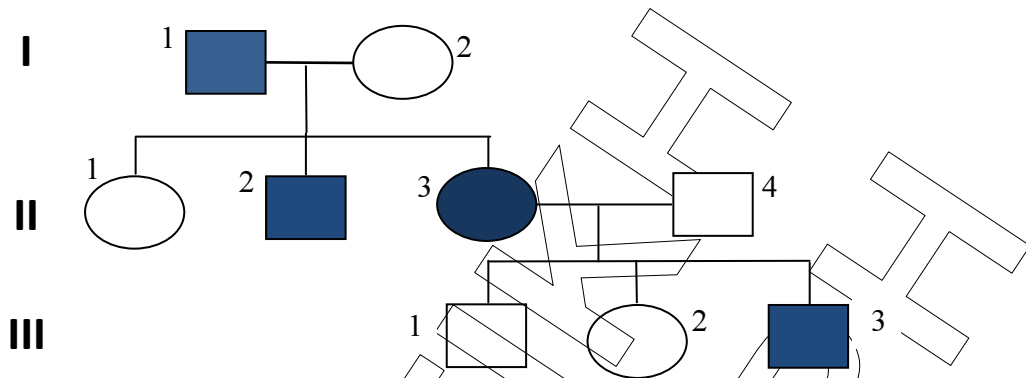
- Γ1. Στο σχήμα απεικονίζεται το πλασμίδιο Ti του βακτηρίου *Agrobacterium tumefaciens*. Το γράμμα Γ αντιστοιχεί στο γονίδιο που προκαλεί όγκους στα φυτά, το γράμμα Π αντιστοιχεί σε γονίδιο που προσδίδει ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό πενικιλίνη και το Υ στους υποκινητές τους. Τα γράμματα Ν και Β αντιστοιχούν στις θέσεις αναγνώρισης στο πλασμίδιο των περιοριστικών ενδονουκλεασών NotI και BamI αντίστοιχα.



- i. Να εξηγήσετε ποιες ρυθμιστικές περιοχές ενός πλασμιδίου είναι απαραίτητες για την αντιγραφή του και τη μεταγραφή των γονιδίων του.
- ii. Γονίδιο που προσδίδει ανθεκτικότητα στον παγετό απομονώθηκε από φυτό και με τη βοήθεια του πλασμιδίου του σχήματος μεταφέρθηκε σε καλλιέργεια φυτικών κυττάρων ντομάτας. Να περιγράψετε την τεχνική που πραγματοποιήθηκε και να εξηγήσετε ποια περιοριστική ενδονουκλεάση (NotI ή BamI) χρησιμοποιήθηκε.
- iii. Να γράψετε τρεις λόγους για τους οποίους γνωρίζετε ότι δημιουργούνται σήμερα διαγονιδιακά φυτά.

Μονάδες 12 (3+4+5)

- Γ2. Στο γενεαλογικό δένδρο απεικονίζεται η κληρονομικότητα της μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο και κόκκινο σε μία οικογένεια. Σε ένα από τα άτομα του δένδρου παρατηρείται αριθμητική χρωμοσωμική ανωμαλία και για αυτό ο φαινότυπός του δεν είναι αναμενόμενος.

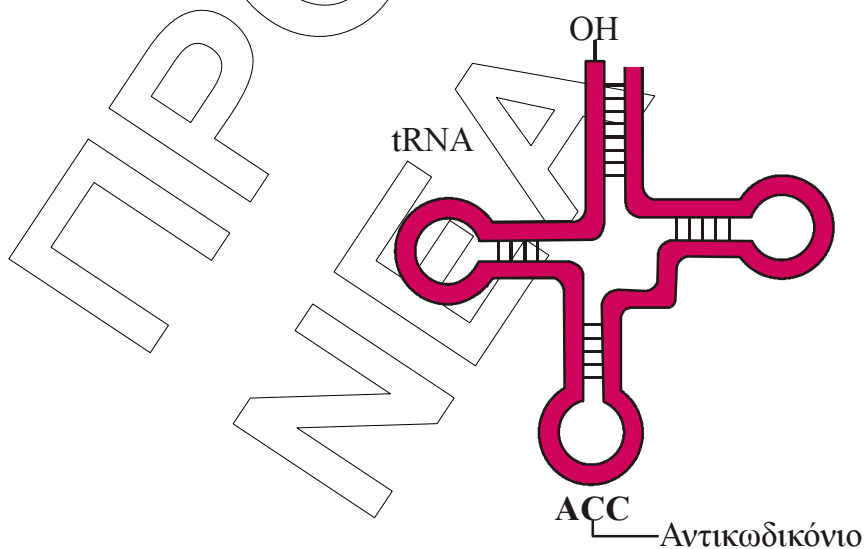


- i. Να γράψετε και να εξηγήσετε τους γονότυπους όλων των ατόμων, συμπεριλαμβανομένου του ατόμου με τη χρωμοσωμική ανωμαλία.
- ii. Να εξηγήσετε τον μηχανισμό εμφάνισης του ατόμου με τον μη αναμενόμενο φαινότυπο. Να περιγράψετε επίσης τα λοιπά χαρακτηριστικά του φαινότυπου του ατόμου αυτού.

Μονάδες 13 (8+5)

ΘΕΜΑ Δ

Στο σχήμα απεικονίζεται το μόριο του tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη (trp).



Δ1. Το tRNA αυτό κωδικοποιείται από το γονίδιο:

Αλυσίδα α: CGCTCCCGGGTTGTCTCAAAGC

Αλυσίδα β: GCGAGGGCCCAACAGAGTTTCG

- i. Να εξηγήσετε ποια από τις δύο αλυσίδες (α ή β) είναι η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου και να σημειώσετε τα 5' και 3' άκρα των δύο αλυσίδων.
- ii. Να γράψετε την αλληλουχία των βάσεων του tRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του εν λόγω γονιδίου και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8 (4+4)

Δ2. Η ακόλουθη αλληλουχία αποτελεί γονίδιο προκαρυωτικού κυττάρου που μεταγράφεται σε mRNA και μεταφράζεται σε πεπτιδική αλυσίδα.

Αλυσίδα 1: GGGGATCTGCGTACTCCAGGTAATCTGTAGCC

Αλυσίδα 2: CCCCTAGACGCATGAGGTCCATTTAGACATCGG

- i. Να εξηγήσετε ποια από τις δύο αλυσίδες (1 ή 2) είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου και να σημειώσετε τα 5' και 3' άκρα των δύο αλυσίδων, αν γνωρίζετε ότι στη μετάφραση που θα ακολουθήσει της μεταγραφής συμμετέχει το παραπάνω tRNA.
- ii. Να εξηγήσετε σε ποιο άκρο της μη κωδικής αλυσίδας (5' ή 3') βρίσκεται ο υποκινητής του γονιδίου.
- iii. Να γράψετε τα αντικωδικόνια όλων των tRNA με τη σειρά που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη μετάφραση.

Μονάδες 12 (6+2+4)

Δ3. Τα γονίδια που κωδικοποιούν tRNA αποτελούν αλληλουχίες του γονιδιώματος των οργανισμών που μεταγράφονται αλλά δεν μεταφράζονται. Να αναφέρετε ποια άλλα τμήματα του γονιδιώματος των ευκαρυωτικών κυττάρων μεταγράφονται αλλά δεν μεταφράζονται.

Μονάδες 5