

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2005
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΘΕΜΑ 1ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις 1 έως 5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή τη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

1. Τα φυλετικά χρωμοσώματα ...

α. υπάρχουν μόνο στα γεννητικά κύτταρα.

β. εντοπίζονται μόνο στα σωματικά κύτταρα.

γ. υπάρχουν στα σωματικά και στα γεννητικά κύτταρα.

δ. εντοπίζονται στα φυτικά και στα βακτηριακά κύτταρα.

Μονάδες 5

2. Κατά τη λανθάνουσα φάση, σε μια κλειστή καλλιέργεια, ο πληθυσμός των μικροοργανισμών ...

α. παραμένει σχεδόν σταθερός.

β. χαρακτηρίζεται από αυξομειώσεις.

γ. αυξάνεται με γρήγορους ρυθμούς.

δ. αυξάνεται σταθερά.

Μονάδες 5

3. Ex vivo ονομάζεται η γονιδιακή θεραπεία κατά την οποία ...

α. τα κύτταρα τροποποιούνται έξω από τον οργανισμό και εισάγονται πάλι σ' αυτόν.

β. τα κύτταρα τροποποιούνται μέσα στον οργανισμό του ασθενούς.

γ. τα κύτταρα πολλαπλασιάζονται στο εργαστήριο.

δ. τα κύτταρα συντήκονται με αντισώματα.

Μονάδες 5

4. Σε άτομα που πάσχουν από αιμορροφιλία Β, χορηγείται...

- α. η αυξητική ορμόνη.
- β. ο παράγοντας ΙΧ.
- γ. η α_1 - αντιθρυψίνη.
- δ. η απαμινάση της αδενοσίνης.

Μονάδες 5

5. Σε χρωμοσωμική ανωμαλία οφείλεται...

- α. ο αλφισμός.
- β. η κυστική ίνωση.
- γ. η θαλασσαιμία.
- δ. το σύνδρομο φωνή της γάτας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της χρησιμοποίησης διαγονιδιακών ζώων και φυτών για την αύξηση της ζωικής και φυτικής παραγωγής έναντι της κλασικής μεθόδου των διασταυρώσεων;

Μονάδες 7

2. Ποια είναι η δομή του DNA στο χώρο σύμφωνα με το μοντέλο της διπλής έλικας των Watson και Crick;

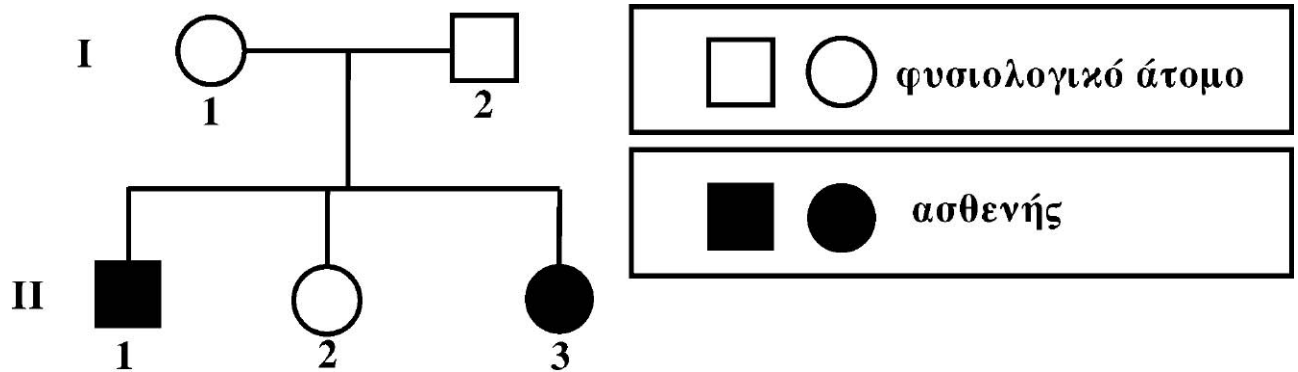
Μονάδες 9

3. Τι είναι οι ιντερφερόνες, τι προκαλούν και σε ποιες περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση ασθενειών;

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3ο

Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο αναπαριστά τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται η δρεπανοκυτταρική αναιμία σε μια οικογένεια.



1. Με βάση τα δεδομένα του γενεαλογικού δέντρου να βρείτε αν η δρεπανοκυτταρική αναιμία
 - α. κληρονομείται ως επικρατής ή υπολειπόμενος χαρακτήρας.
 - β. οφείλεται σε αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο γονίδιο (Μονάδες 2).
Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας και να προσδιορίσετε τους γονότυπους των μελών της οικογένειας (Μονάδες 12).

Μονάδες 14

2. Πού οφείλεται η δρεπανοκυτταρική αναιμία;

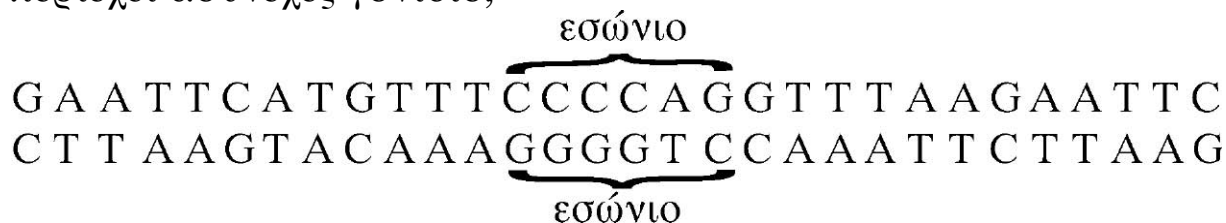
Μονάδες 5

3. Τι προβλήματα προκαλούν τα δρεπανοκύτταρα στους ασθενείς με δρεπανοκυτταρική αναιμία;

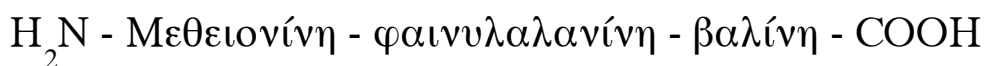
Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 4ο

Δίνεται τμήμα μορίου DNA ευκαρυωτικού κυττάρου που περιέχει ασυνεχές γονίδιο,



το οποίο είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του παρακάτω πεπτιδίου, που δεν έχει υποστεί καμιά τροποποίηση:



Να γράψετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου, το πρόδρομο m-RNA και το ώριμο m-RNA (Μονάδες 4) και να ορίσετε τα 3' και 5' άκρα των παραπάνω νουκλεοτιδικών αλυσίδων αιτιολογώντας την απάντησή σας (Μονάδες 8). Να αναφέρετε τις διαδικασίες κατά την πορεία από το γονίδιο στο πεπτίδιο και τις περιοχές του κυττάρου στις οποίες πραγματοποιούνται (Μονάδες 6). Πώς μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, που να περιέχει το συγκεκριμένο γονίδιο χρησιμοποιώντας την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI; (Μονάδες 7).

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων από το γενετικό κώδικα:

Μεθειονίνη → AUG

$$\text{Φαινυλαλανίνη} \rightarrow \text{UUU}$$

Baλίνη → GUU

Μονάδες 25

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. γ
2. α
3. α
4. β
5. δ

ΘΕΜΑ 2^ο

1. (σελ.131)

Η Γενετική Μηχανή δίνει τη δυνατότητα προσθήκης νέων γονιδίων απευθείας στον οργανισμό. Καθιστά συνεπώς δυνατή σε σύντομο χρονικό διάστημα τη δημιουργία γενετικά τροποποιημένων φυτών και ζώων, που έχουν τους επιθυμητούς χαρακτήρες, όπως για παράδειγμα, ανθεκτικότητα σε ασθένειες.

2. (σελ.15)

Στηριζόμενοι στο σύνολο των αποτελεσμάτων των δυο ομάδων οι Watson και Crick διατύπωσαν το μοντέλο της διπλής έλικας του DNA, που αναφέρεται στη δομή του DNA στο χώρο. Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό:

- Το DNA αποτελείται από δυο πολυνουκλεοτιδικές ...
- Η διπλή έλικα έχει ένα σταθερό σκελετό ...
- Οι Αζωτούχες βάσεις της μιας αλυσίδας συνδέονται με ...
- Ανάμεσα στην αδενίνη και στη θυμίνη ...
- Οι δυο αλυσίδες ενός μορίου DNA είναι συμπληρωματικές ...
- Οι δύο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες ...

3. (σελ.119)

Οι ιντερφερόνες είναι αντικές πρωτεΐνες, που παράγονται από κύτταρα που έχουν μολυνθεί από ιούς. Οι πρωτεΐνες αυτές, επάγουν την παραγωγή άλλων πρωτεϊνών από τα γειτονικά υγιή κύτταρα οι οποίες εμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό των ιών σε αυτά. Οι ιντερφερόνες είναι οικογένεια συγγενών πρωτεϊνών, που ταξινομούνται ανάλογα με τη χημική και βιολογική ενεργότητά τους σε τρεις ομάδες: τις ιντερφερόνες α, β και γ.

Οι ιντερφερόνες έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον ως αντικοί και πιθανόν ως αντικαρκινικοί παράγοντες.

ΘΕΜΑ 3^ο

1.
 - α. Δυο υγιείς γονείς, I_1 και I_2 αποκτούν παιδιά που πάσχουν από δρεπανοκυτταρική αναιμία, Π_1 και Π_3 . Άρα η δρεπανοκυτταρική αναιμία οφείλεται σε υπολοιπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο.
 - β. Έστω ότι η δρεπανοκυτταρική αναιμία οφείλεται σε φυλοσύνδετο υπολοιπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο. Τότε αφού ο πατέρας I_2 είναι υγιής θα έπρεπε και όλες οι κόρες του να είναι υγιείς αφού κληρονομούν υποχρεωτικά από τον πατέρα το επικρατές φυλοσύνδετο αλληλόμορφο γονίδιο. Άτοπο γιατί το άτομο Π_3 πάσχει.
- Άρα η δρεπανοκυτταρική αναιμία οφείλεται σε υπολοιπόμενο αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο.

Συμβολίζω τα αλληλόμορφα γονίδια.

A: επικρατές, υγιή.

ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

α: υπολοιπόμενο, δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Οι γονότυποι των ατόμων είναι:

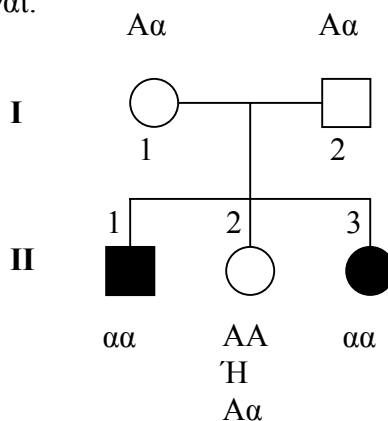
I₁ : Aα

I₂ : Aα

II₁ : αα

II₂ : AA ή Aα

II₃ : αα



2. (σελ.89)

Το 1949, ο Linus Pauling και οι συνεργάτες του ανακάλυψαν ότι η αιμοσφαιρίνη των ενηλίκων, HbA, που αποτελείται από τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, δυο α και δυο β, διέφερε στα φυσιολογικά άτομα σε σχέση με εκείνα που έπασχαν από δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Η διαφορά εντοπίζεται στο έκτο αμινιζύ της β-πολυπεπτιδικής αλυσίδας, όπου το γλουταμινικό οξύ αντικαθίσταται από βαλίνη. Η μεταλλαγμένη αιμοσφαιρίνη συμβολίζεται ως HbS. Η αλλαγή στην ακολουθία των αμινοξέων είναι αποτέλεσμα μιας γονιδιακής μετάλλαξης στην τριπλέτα που κωδικοποιεί το γλουταμινικό οξύ. Στο μόριο του DNA δηλαδή, αλλάζει μια βάση και το φυσιολογικό κωδικόνιο GAG, που κωδικοποιεί το γλουταμινικό, αντικαθίσταται από το GTG, που κωδικοποιεί την βαλίνη. Αυτή η μετάλλαξη οδηγεί σε αλλαγή της μορφής των ερυθροκυττάρων, τα οποία παίρνουν χαρακτηριστικό δρεπανοειδές σχήμα.

3. (σελ.89-90)

Ασθενείς με δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι ομόζυγοι για το μεταλλαγμένο γονίδιο που συμβολίζεται με β^s. Κατά συνέπεια παράγουν μόνο HbS, και καθόλου HbA.

Τα δρεπανοκύτταρα εμποδίζουν τη φυσιολογική κυκλοφορία του αίματος στα τριχοειδή αγγεία, ιδίως σε συνθήκες έλλειψης οξυγόνου.

ΘΕΜΑ 4^ο

Με βάση τον γενετικό κώδικα θα βρούμε την πιθανή αλληλουχία των νουκλεοτιδίων του ώριμου mRNA που είναι υπεύθυνο για την σύνθεση του πεπτιδίου.

Το τελευταίο κωδικόνιο θα είναι ένα από τα τρία κωδικόνια λήξης τα οποία είναι: UAG, UGA και UAA, για να ολοκληρωθεί με επιτυχία η διαδικασία της μετάφρασης, ενώ το πρώτο θα είναι το κωδικόνιο έναρξης το AUG. Η πορεία της μετάφρασης είναι 5'→3' που σημαίνει ότι το κωδικόνιο έναρξης το AUG θα βρίσκεται στο 5' άκρο του m-RNA.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το πιθανό ώριμο m-RNA θα είναι:

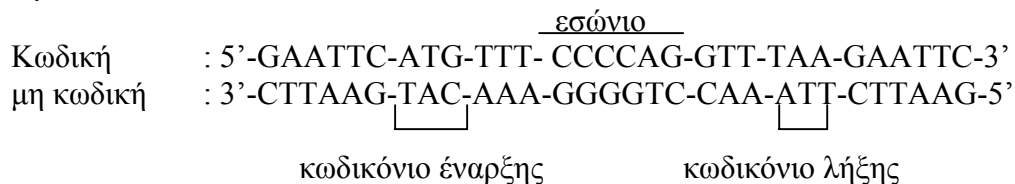
5'-AUG-UUU-GUU-κωδικόνιο λήξης-3'

Με δεδομένο ότι το m-RNA και η μη κωδική αλυσίδα είναι μεταξύ τους συμπληρωματικές και αντιπαράλληλες και ότι το εσώνιο είναι περιοχή που

ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

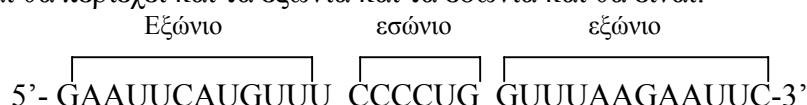
μεταγράφεται αλλά δεν μεταφράζεται, αφού κόβεται κατά την διαδικασία της ωρίμανσης του m-RNA, η κωδική αλυσίδα είναι η πρώτη και η μη κωδική αλυσίδα του DNA είναι η δεύτερη.

Άρα



Οι δυο αλυσίδες του DNA είναι μεταξύ τους συμπληρωματικές και αντιπαράλληλες.

Το πρόδρομο m-RNA προέρχεται από την μεταγραφή της μη κωδικής αλυσίδας του γονιδίου και θα περιέχει και τα εξώνια και τα εσώνια και θα είναι:



Με την ωρίμανση αποκόπτονται τα εσώνια και συράπτονται μεταξύ τους τα εξώνια και προκύπτει το ώριμο m-RNA.



Το γονίδιο αφού είναι ασυνεχές βρίσκεται στο γονιδίωμα ενός ευκαρυωτικού κυττάρου. Οι διαδικασίες κατά την πορεία από το γονίδιο στο πεπτίδιο είναι οι εξής:

- Η μεταγραφή που πραγματοποιείται στον πυρήνα του ευκαρυωτικού κυττάρου.
- Η ωρίμανση που πραγματοποιείται στον πυρήνα του ευκαρυωτικού κυττάρου.
- Η μεταγραφή που πραγματοποιείται στα ριβοσώματα που βρίσκονται στο κυτταρόπλασμα του ευκαρυωτικού κυττάρου.

Η EcoRI αναγνωρίζει την αλληλουχία



και κόβει κάθε αλυσίδα μεταξύ του G και του A αφήνοντας μονόκλωνες ουρές από αζευγάρωτες βάσεις στα κομμένα άκρα.



Με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση, την EcoRI, θα κόψω ένα πλασμίδιο που θα περιέχει την συγκεκριμένη αλληλουχία μόνο μια φορά.

Τα δυο είδη DNA, του πλασμιδίου και του DNA από τον ευκαρυωτικό οργανισμό αναμιγνύονται, και επειδή έχουν συμπληρωματικά άκρα, ενώνονται μεταξύ τους με την μεσολάβηση του ενζύμου DNA δεσμάσης.

Έτσι θα δημιουργηθεί ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, που θα περιέχει το συγκεκριμένο γονίδιο.

Επιμέλεια: ΤΣΑΚΙΡΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ