

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')**
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 27 ΜΑΪΟΥ 2016 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A.1 β
A.2 β
A.3 δ
A.4 γ
A.5 γ

ΘΕΜΑ Β

- B.1 1-A ,2-Γ , 3-A, 4-B, 5-A, 6-A, 7-Γ
- B.2 Σελίδα 24 σχ. βιβλίο: «Κάθε φυσιολογικό μεταφασικό... καρυότυπο.» και «Ο αριθμός και η μορφολογία ... ζεύγος XX.»
- B.3 α. Σελίδα 123 σχ. βιβλίο «Κάθε είδος αντισώματος... μονοκλωνικά.»
β. Σελίδα 61 σχ. βιβλίο «Οι τεχνικές με... Γενετική Μηχανική.»
- B.4 Σελίδα 141 σχ. βιβλίο «Τα διαγονιδιακά ζώα χρησιμοποιούνται... (gene pharming).»
και Οι φαρμακευτικές πρωτεΐνες που προέρχονται από όργανα θηλαστικών χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση πολλών ασθενειών, όμως η χρήση τους εμπεριέχει μειονεκτήματα:
- Η διαδικασία απομόνωσης των πρωτεϊνών από τα ζώα είναι δύσκολη και δαπανηρή.
 - Η παραγόμενη πρωτεΐνη έχει κάποιες διαφορές σε σχέση με την ανθρώπινη, στη σύσταση των αμινοξέων της. Έτσι δημιουργείται κίνδυνος αλλεργικών αντιδράσεων.

ΘΕΜΑ Γ

- Γ.1 Ο γονότυπος του ατόμου I_1 είναι είτε $I^A I^B$ ή $I^A i$.
Και με τους δύο αυτούς γονότυπους υπάρχει δυνατότητα το ζευγάρι να αποκτήσει παιδιά Β ή ΑΒ ομάδα αίματος. Το άτομο I_2 μπορεί να έχει γονότυπο $I^B I^B$ ή $I^B i$.

Έτσι ,

- Αν το I_2 είναι $I^B I^B$:

$$P: I^A I^B \otimes I^B I^B$$

$$γ: I^A, I^B \otimes I^B$$

$$F_1: I^A I^B, I^B I^B$$

$$ΦA: 50\% AB : 50\% B$$

$$P: I^A i \otimes I^B I^B$$

$$γ: I^A, i \otimes I^B$$

$$F_1: I^A I^B, I^B i$$

$$ΦA: 50\% AB : 50\% B$$

ή

- Αν το I_2 είναι $I^B i$:

$$P: I^A I^B \otimes I^B i$$

$$γ: I^A, I^B \otimes I^B, i$$

$$F_1: I^A I^B, I^A i, I^B I^B, I^B i$$

$$ΦA: 25\% AB: 25\%A: 50\%B$$

$$P: I^A i \otimes I^B i$$

$$γ: I^A, i \otimes I^B, i$$

$$F_1: I^A I^B, I^A i, I^B i, ii$$

$$ΦA: 25\% AB: 25\%A: 25\%B: 25\%0$$

ή

Όπου I^A, I^B, i = τα πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια που ελέγχουν τις ομάδες Αίματος (**σελ.80 σχολικό βιβλίο**: το γονίδιο I^A είναι ii .)

- Γ.2** Γενεαλογικό δένδρο 2 : αιμορροφιλία A
Γενεαλογικό δένδρο 3:αλφισμός
Γενεαλογικό δένδρο 4: οικογενής υπερχοληστερολαιμία

- Γ.3** Στο γενεαλογικό δένδρο 3 : Από φυσιολογικούς γονείς γεννήθηκε το παιδί II_2 που πάσχει. Άρα το γονίδιο της ασθένειας υπήρχε στους γονείς και δεν εκφράστηκε. Συμπεραίνουμε λοιπόν πως είναι υπολειπόμενο. Επίσης αφού η κόρη II_4 πάσχει ενώ ο πατέρας της είναι φυσιολογικός , απορρίπτουμε το φυλοσύνδετο υπολειπόμενο. Αν ήταν φυλοσύνδετο υπολειπόμενο το γονίδιο της ασθένειας , η κόρη θα ήταν ομόζυγη στα φυλοσύνδετα υπολειπόμενα γονίδια και θα είχε κληρονομήσει το ένα απ' τον πατέρα της που θα έπασχε. **ΑΤΟΠΟ** (Γνωρίζουμε πως ένα υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο εκφράζεται σε όλα τα αρσενικά που το φέρουν). Άρα το δένδρο παριστάνει την αυτοσωμική υπολειπόμενη ασθένεια για τον αλφισμό.

Στο γενεαλογικό δένδρο 4: από πάσχοντες γονείς γεννιέται υγιές παιδί, το II_1 . Άρα το φυσιολογικό γονίδιο υπήρχε στους γονείς και δεν εκφράστηκε , δηλαδή είναι υπολειπόμενο. Επομένως, το γονίδιο της ασθένειας είναι επικρατές. Η περίπτωση του φυλοσύνδετου επικρατούς απορρίπτεται από τον πατέρα I_1 που πάσχει και την κόρη του II_1 που είναι φυσιολογική. Αν ήταν φυλοσύνδετο επικρατές , ο πατέρας θα το είχε μεταβιβάσει στην κόρη του που θα έπασχε. **ΑΤΟΠΟ** (Από την φυλοσύνδετη κληρονομικότητα ξέρουμε πως ο πατέρας μεταβιβάζει το X και τα φυλοσύνδετα γονίδια του , πάντα, στην κόρη του).

Δηλαδή το δένδρο παριστάνει την αυτοσωμική επικρατή ασθένεια της οικογενούς υπερχοληστερολαιμίας.

Στο γενεαλογικό δένδρο 2: παριστάνεται η κληρονόμηση της αιμορροφιλίας A στην συγκεκριμένη οικογένεια. Είναι φυλοσύνδετη υπολειπόμενη ασθένεια. Έστω X^A το φυλοσύνδετο επικρατές γονίδιο για το φυσιολογικό φαινότυπο και X^a το φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο της ασθένειας.

I_1 I_2
P: $X^{a,y} \otimes X^A X^a$
γ: $X^{a,y} \otimes X^A, X^a$
F₁: $X^A X^a, X^a X^a, X^A y, X^a y$
 II_1 II_4 II_3 II_2

Γ.4 → β

Όλοι οι νέοι κλώνοι που θα συντεθούν κατά την αντιγραφή, στο συγκεκριμένο θρεπτικό υλικό θα είναι ιχνηθετημένοι, γιατί θα απορροφήσουν το ραδιενεργό φωσφόρο, μιας και αποτελεί βασικό συστατικό του DNA. Μόνο οι αρχικοί κλώνοι θα παραμείνουν με το φυσιολογικό φωσφόρο ^{31}P .

Επειδή το μόριο του DNA έχει μήκος $2 \cdot 10^5$ ζ.β. καταλαβαίνουμε πως αποτελείται από τα $4 \cdot 10^5$ νουκλεοτίδια, το καθένα από τα οποία περιέχει μια φωσφορική ομάδα με ^{31}P .

και ημισυντηρητικός τρόπος αντιγραφής, σελ. 31 σχολικού βιβλίου.

Γ.5

- **Μετάλλαξη** στον υπεκκινητή των δομικών γονιδίων, που εμποδίζει την πρόσδεση της RNA πολυμεράσης κι επομένως και τη σύνθεση των ενζύμων διάσπασης λακτόζης.
- **Μετάλλαξη** στο ρυθμιστικό γονίδιο που έχει ως αποτέλεσμα να τροποποιηθεί η περιοχή του καταστολέα στην οποία προσδένεται η λακτόζη. Έτσι ο καταστολέας θα βρίσκεται διαρκώς προσδεμένος στον χειριστή και θα παρεμποδίζει την έκφραση των δομικών γονιδίων.

ΘΕΜΑ Δ

Δ.1

tRNAs:

$3' UAC 5', 3' ACC 5', 3' AAA 5', 3' GGA 5', 3' UAC 5', 3' ACC 5', 3' CAA 5'$

Τα αντικωδικόνια των tRNAs είναι συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα με τα κωδικόνια του mRNA. Άρα στο mRNA θα έχουμε κωδικόνια:

5' AUG – UGG – UUU – CCU – AUG – UGG – GUU – UAA 3' ^{UGA}
^{UAG}

Επειδή το mRNA έχει παράλληλα άκρα και ίδια αλληλουχία βάσεων με την κωδική, όμως όπου το mRNA έχει U στην κωδική τοποθετούμε T, η κωδική θα περιέχει τα εξής κωδικόνια:

5' ATG – TGG – TTT – CCT – ATG – TGG – GTT ^{TGA}
^{TAA} 3'
^{TAG}

Τα κωδικόνια αυτά τα συναντούμε στη Α αλυσίδα, αν τοποθετήσουμε το 5' αριστερά (θέση I) και το 3' δεξιά (θέση II). Άρα η Α αλυσίδα είναι κωδική του γονιδίου. Επομένως η Β αλυσίδα είναι η μη κωδική και έχει στη θέση III το 3' άκρο και στη θέση IV το 5' άκρο.

Δ.2 Εσώνιο γονιδίου: $5' \text{AATCATA} \text{---} 3'$
 $3' \text{TTAGTAT} \text{---} 5'$

Δ.3 Αρχικά θα δημιουργηθεί πρόδρομο mRNA :

5'ACAGU...AUG – UG – AAUCAUA – G – UUU – CCU – AUG – UGG – GUU – UAA – GCAU 3'

Μετά την απομάκρυνση του εσωνίου προκύπτει το ώριμο mRNA που θα χρησιμοποιηθεί κατά την μετάφραση:

5'ACAGU...AUG – UGG – UUU – CCU – AUG – UGG – GUU – UAA – GCAU 3'

Δ.4 Ξέρουμε πως η 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA συνδέεται με την μικρή υπομονάδα του ριβοσώματος, συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα.

5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA → 5'ACAGU 3'

Άρα το rRNA της μικρής υπομονάδας θα συμπεριλαμβάνεται η αλληλουχία :

rRNA → 3'UGUCA5'

Το rRNA έχει προκύψει απ' τη μεταγραφή της μη κωδική αλυσίδας του αντίστοιχου γονιδίου και είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με αυτήν.

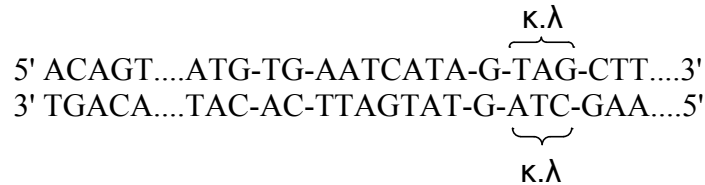
rRNA : 3' UGUCA 5'
μη κωδική: 5' ACAGT 3'

Επομένως η μεταγραφόμενη αλυσίδα (μη κωδική) του γονιδίου είναι η Γ με τον εξής προσανατολισμό.

Αλυσίδα Γ: 5'ACAGT 3'

Η μη κωδική αλυσίδα μεταγράφεται από το 3' προς το 5' άκρο της, ώστε να παράγει αντιπαράλληλο και συμπληρωματικό RNA.

Δ.5 i)



Δημιουργία πρόωρου κωδικονίου λήξης. Παράγεται μη λειτουργικό πεπτιδίο 2 αμινοξέων.

ή



Προσθήκη ενός παραπάνω αμινοξέος στην πρωτεΐνη που μπορεί να την επηρεάσει ή όχι, λειτουργικά.

ii)



Προσθήκη ενός επιπλέον αμινοξέος στην πρωτεΐνη. Αν αυτό επηρεάσει τη δομή ή την λειτουργία της πρωτεΐνης, θα έχει αρνητικό αποτέλεσμα. Σε διαφορετική περίπτωση πρόκειται για ουδέτερη μετάλλαξη.

ή



(Αποτελέσματα όπως στην προηγούμενη περίπτωση)

Επιμέλεια κειμένου:

Γερολυμάτου Ανδρονίκη