

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΕΤΑΡΤΗ 7 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2016
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

Θέμα Α

A1:δ, A2:α, A3:α, A4:γ, A5:β

Θέμα Β

B1. 1Γ, 2Β, 3Ε, 4Α, 5Δ

B2. Σελ. 21: «Το γενετικό υλικό ενός κυττάρου ... στον πυρήνα.»

B3. Σελ. 45: «Στο γονιδίωμα των προκαρυωτικών ... κοινό έλεγχο της έκφρασής τους.»

Σελ. 44: Το οπερόνιο της λακτόζης αποτελείται από τα δομικά γονίδια που βρίσκονται το ένα δίπλα στο άλλο και κωδικοποιούν τη σύνθεση των ενζύμων για τον καταβολισμό της λακτόζης καθώς και από ρυθμιστικές αλληλουχίες DNA που βρίσκονται μπροστά από τα δομικά γονίδια και είναι κατά σειρά ένα ρυθμιστικό γονίδιο, ο υποκινητής και ο χειριστής.

B4. Σελ. 64: «Αν επιδράσουμε στο DNA ... συμπληρωματικού DNA-RNA.»

B5. Σελ 114: «Κατά την λανθάνουσα φάση ... να αρχίσουν να αναπτύσσονται.»

Θέμα Γ

Γ1. Η φαινυλκετονουρία κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Συμβολίζουμε με Α το φυσιολογικό αλληλόμορφο και α το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια. Άρα ισχύει ότι:

Γονότυπος	Φαινότυπος
ΑΑ	Υγιής
Αα	Υγιής
αα	Ασθενής

Έτσι τα άτομα I_3 , I_4 , και III_2 είναι ασθενή και έχουν γονότυπο **aa**. Κατά συνέπεια το άτομο II_2 είναι υποχρεωτικά ασθενές γιατί σε αυτό μεταβιβάζονται μόνο τα αλληλόμορφα a και από τους δύο γονείς και επομένως έχει γονότυπο **aa**.

Γνωρίζουμε ότι για κάθε ζεύγος αλληλόμορφων που έχει ένα άτομο, το ένα είναι μητρικής και το άλλο πατρικής προέλευσης.

Το άτομο III_1 είναι υποχρεωτικά ετερόζυγο (**Aa**) γιατί έχει φυσιολογικό φαινότυπο έχοντας οπωσδήποτε πάρει το αλληλόμορφο a από τον ασθενή πατέρα του (II_2) και το A από τη μητέρα του (II_1) η οποία είναι και αυτή υποχρεωτικά ετερόζυγη (**Aa**) γιατί μεταβίβασε το αλληλόμορφο a στο άτομο III_2 (**aa**).

Έτσι οι γονότυποι των ατόμων είναι:

II_1 : Aa

II_2 : aa

G2. Η αχρωματοψία κληρονομείται με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Συμβολίζουμε με X^A το φυσιολογικό αλληλόμορφο και X^a το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια. Άρα ισχύει ότι :

Άρσενικό άτομο		Θηλυκό άτομο	
Γονότυπος	Φαινότυπος	Γονότυπος	Φαινότυπος
$X^A Y$	Υγιής	$X^A X^A$	Υγιής
$X^a Y$	Ασθενής	$X^A X^a$	Υγιής
		$X^a X^a$	Ασθενής

Έτσι τα άτομα I_3 , I_4 , και III_2 είναι ασθενή και έχουν γονότυπο **$X^a Y$** , **$X^a X^a$** και **$X^a X^a$** αντίστοιχα. Κατά συνέπεια το άτομο II_2 είναι υποχρεωτικά ασθενές γιατί σε αυτό μεταβιβάζονται τα αλληλόμορφα X^a από την μητέρα και Y από τον πατέρα και επομένως έχει γονότυπο **$X^a Y$** .

Το άτομο III_1 είναι υποχρεωτικά ετερόζυγο (**$X^A X^a$**) γιατί έχει φυσιολογικό φαινότυπο έχοντας οπωσδήποτε πάρει το αλληλόμορφο X^a από τον ασθενή πατέρα της (II_2) και το X^A από τη μητέρα της (II_1) η οποία είναι και αυτή υποχρεωτικά ετερόζυγη (**$X^A X^a$**) γιατί μεταβίβασε το αλληλόμορφο X^a στην ασθενή κόρη της III_2 (**$X^a X^a$**).

Έτσι οι γονότυποι των ατόμων είναι:

II_1 : $X^A X^a$

Π₂: X^aY

- Γ3. Κατά τον σχηματισμό τού σπερματοζωαρίου δεν έγινε διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων των φυλετικών χρωμοσωμάτων κατά την δεύτερη μειωτική διαίρεση. Αυτό έχει σαν συνέπεια να προκύψουν φυσιολογικοί γαμέτες καθώς και γαμέτες με μη φυσιολογικό αριθμό φυλετικών χρωμοσωμάτων, όπως σπερματοζωάρια χωρίς φυλετικά χρωμοσώματα ή σπερματοζωάρια με διπλά φυλετικά χρωμοσώματα (XX ή YY), ανάλογα με το αν ο μη διαχωρισμός έγινε στις χρωματίδες τού X ή τού Y χρωμοσώματος. Από την γονιμοποίηση φυσιολογικού ωαρίου (με φυλετικό χρωμόσωμα X) από τα παραπάνω φυσιολογικά ή μη φυσιολογικά σπερματοζωάρια, προκύπτουν άτομα με φυσιολογικό αριθμό αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων και σύσταση σε φυλετικά χρωμοσώματα είτε φυσιολογική (XX ή XY), είτε μη φυσιολογική (XO ή XXX ή XYY).
- Γ4. Γνωρίζουμε ότι το φύλο ενός ατόμου καθορίζεται από την παρουσία ή την απουσία τού φυλετικού χρωμοσώματος Y. Άρα οι δύο πρώτοι συνδυασμοί (XO, XXX) δίνουν θηλυκά άτομα ενώ ο τρίτος (XYY) αρσενικό.

Θέμα Δ

- Δ1. Με βάση την αλληλουχία την οποία αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση A προκύπτει το παρακάτω τμήμα τού βακτηριακού DNA:

5' GATCCTAGATGCCTGAAACGTACATCCG..... 3'

3'GATCTACGGACTTTGCATGTAGGCCTAG 5'

- Δ2. Η μεταγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5' προς 3'. Το mRNA που συντίθεται έχει προσανατολισμό 5' προς 3'. Το mRNA είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με την μεταγραφόμενη αλυσίδα τού γονιδίου που ονομάζεται μη κωδική. Η μη κωδική αλυσίδα τού γονιδίου είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με την κωδική αλυσίδα τού γονιδίου. Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας αντιστοίχισης τριπλετών βάσεων (κωδικονίων) του mRNA με αμινοξέα τής πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος. Έχει κωδικόνιο έναρξης το 5'AUG3' και κωδικόνια λήξης τα 5'UAG3', 5'UGA3' και 5'UAA3'. Ο όρος κωδικόνιο δεν αναφέρεται μόνο στο mRNA αλλά και στο γονίδιο από το οποίο μεταγράφηκε. Έτσι στο κωδικόνιο έναρξης 5'AUG3' αντιστοιχεί το κωδικόνιο έναρξης 5'ATG3' της κωδικής αλυσίδας κ.ο.κ. Στο παραπάνω μόριο DNA βρίσκω κωδικόνιο έναρξης 5'ATG3' στην κάτω αλυσίδα από δεξιά προς τα αριστερά, προχωρώ με βήμα

τριπλέτας και βρίσκω το κωδικόνιο λήξης 5'TAG3'. Το γονίδιο είναι βακτηριακό και συνεπώς δεν περιέχει εσώνια.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η κωδική αλυσίδα είναι η κάτω (II) και η μη κωδική η πάνω (I).

Ο προσανατολισμός του μορίου είναι ο εξής:

I 5' GGATCCTAGATGCCTGAAACGTACATCCGGATCC 3'

II 3' CCTAGGATCTACGGACTTTGCATGTAGGCCTAGG 5'

Δ3. Τα αντικωδικόνια του tRNA είναι συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα με τα κωδικόνια του mRNA. Τα κωδικόνια του γονιδίου είναι 7 αλλά καθώς δεν υπάρχουν tRNA που να αντιστοιχούν στα κωδικόνια λήξης, τα αντικωδικόνια θα είναι 6.

Τα δύο πρώτα κωδικόνια του mRNA είναι τα 5'AUG3' και 5'UAC3' άρα τα αντικωδικόνια που αντιστοιχούν σε αυτά θα είναι τα 3'UAC5' και 3'AUG5' αντίστοιχα.

Δ4. Με την αντικατάσταση της κυτοσίνης με γουανίνη στο τρίτο νουκλεοτίδιο του δεύτερου κωδικονίου της κωδικής αλυσίδας, έχουμε μετατροπή τού TAC σε TAG το οποίο και είναι ένα από τα κωδικόνια λήξης. Αυτό θα έχει σαν συνέπεια τον πρόωρο τερματισμό της πρωτεϊνοσύνθεσης με αποτέλεσμα να μην παράγεται το ολιγοπεπτίδιο.