

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
Γ ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 2 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025**

ΘΕΜΑ Α

- A1.** β
- A2.** α
- A3.** γ
- A4.** α
- A5.** δ

ΘΕΜΑ Β

B1. 1-στ, 2-η, 3-δ, 4-ε, 5-β, 6-γ, 7-α

B2.

α. Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη δημιουργία ενός κυττάρου ως τότε που και το ίδιο θα παράγει τους απογόνους του, ονομάζεται κυτταρικός κύκλος ή κύκλος ζωής του κυττάρου.

β. Τα ομόλογα χρωμοσώματα εγκαταλείπουν τις τυχαίες θέσεις που κατείχαν στο χώρο του πυρήνα, πλησιάζουν και τοποθετούνται το ένα απέναντι στο άλλο. Το φαινόμενο αυτό, που ονομάζεται σύναψη, γίνεται με εξαιρετική ακρίβεια, γιατί τα ομόλογα χρωμοσώματα στοιχίζονται έτσι, ώστε οι αντίστοιχοι γονιδιακοί τόποι (δηλ. οι θέσεις στις οποίες εδράζονται τα γονίδια που ελέγχουν το ίδιο γνώρισμα) να είναι ο ένας απέναντι στον άλλο.

B3. Κάτι που δείχνει τη μεγάλη σημασία του πυρήνα για τη ζωή του κυττάρου είναι το γεγονός ότι κύτταρα τα οποία έχασαν τον πυρήνα τους κατά τη διαφοροποίησή τους (π.χ. ερυθρά αιμοσφαίρια) ή κύτταρα από τα οποία αφαιρέθηκε τεχνητά ο

πυρήνας δεν αναπαράγονται και εμφανίζουν μικρό αριθμό μεταβολικών διεργασιών και περιορισμένη διάρκεια ζωής.

B4. α. Με βάση τα κλασικά πειράματα των Hershey και Chase οι οποίοι μελέτησαν τον κύκλο ζωής του βακτηριοφάγου (φάγου) T₂, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μόνο το DNA των φάγων εισέρχεται στα βακτηριακά κύτταρα και είναι ικανό να «δώσει τις απαραίτητες εντολές», για να πολλαπλασιαστούν και να παραχθούν οι νέοι φάγοι.

Επομένως οι πρωτεΐνες των νέων φάγων θα είναι όμοιες με εκείνες του φάγου T₂.

β. Για την πρωτεϊνσύνθεση θα χρησιμοποιηθούν αμινοξέα τα οποία θα έχουν ³²S.

Επομένως οι πρωτεΐνες που θα παραχθούν, θα έχουν μη ραδιενεργό ³²S.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. Φυσιολογικός κλώνος είναι ο 1 και μεταλλαγμένος ο 2.

β. Οι περιοχές που μπορεί να έχουν υποστεί μετάλλαξη είναι: ο υποκινητής του οπερονίου της λακτόζης, με αποτέλεσμα να μην προσδένεται σε αυτόν η RNA πολυμεράση, το ρυθμιστικό γονίδιο με αποτέλεσμα η λακτόζη να μην προσδένεται στον καταστολέα και το 1^ο δομικό γονίδιο ώστε να μην παράγεται η β-γαλακτοζιδάση.

γ. Οι 2 πρώτες επηρεάζουν τη σύνθεση της περμεάσης, η 3^η όμως όχι.

Στις 2 πρώτες δεν μπορεί να γίνει η μεταγραφή των δομικών γονιδίων, ανάμεσά τους και του γονιδίου της περμεάσης. Στην 3^η περίπτωση όμως η περμεάση παράγεται κανονικά καθώς η μετάλλαξη περιορίζεται στο γονίδιο της β-γαλακτοζιδάσης και αφορά μόνο τη μετάφρασή του.

Γ2. Ο τύπος κληρονομικότητας είναι αυτοσωμικός επικρατής.

Το άτομο II2 εμφανίζει τον χαρακτήρα επομένως έχει γονότυπο ή AA με πιθανότητα 1/3 ή Aa με πιθανότητα 2/3, όπου A το επικρατές υπεύθυνο για το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό και α το υπολειπόμενο που δεν εμφανίζει το χαρακτηριστικό. Επίσης η πιθανότητα να είναι κορίτσι είναι 1/2. Άρα η πιθανότητα να συμβαίνουν και τα 2 είναι: $2/3 \times 1/2 = 1/3$.

Γ3. α. Αν η τύφλωση από την οποία πάσχει η μητέρα, είναι μιτοχονδριακή, τότε έπρεπε να πάσχουν όλα τα παιδιά της επειδή το μιτοχονδριακό DNA είναι μητρικής προέλευσης. Αυτό όμως δεν συμβαίνει, άρα η τύφλωση της μητέρας οφείλεται σε

φυλοσύνδετο γονίδιο επειδή μόνο ο γιος μπορεί να πάσχει κληρονομώντας το Χ χρωμόσωμα αποκλειστικά από εκείνη.

β. Ο γονότυπος περιλαμβάνει το σύνολο των αλληλομόρφων γονιδίων ενός οργανισμού και ως αλληλόμορφα γονίδια ορίζονται εκείνα που βρίσκονται στην ίδια θέση στα ομόλογα χρωμοσώματα και ελέγχουν την ίδια ιδιότητα. Επομένως έστω X^A το φυσιολογικό επικρατές και X^a το υπολειπόμενο αλληλόμορφο της τύφλωσης. Ο γονότυπος του πατέρα είναι X^AY και της μητέρας X^aX^a . Τότε:

$X^AY \times X^aX^a$

Γαμέτες: X^A , $Y \times X^a$

Απόγονοι: X^AX^a , X^aY

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Με δεδομένο ότι στη μετάφραση του τμήματος αυτού του 2^{ου} εξωνίου θα χρησιμοποιηθεί το tRNA που μεταφέρει την τρυπτοφάνη και το οποίο έχει αντικωδικόνιο συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με το κωδικόνιο 5' UGG 3' και επειδή ο όρος κωδικόνιο δεν αφορά μόνο το mRNA αλλά και την κωδική αλυσίδα του γονιδίου, εντοπίζουμε κωδικόνια 5' TGG 3' μόνο στην αλυσίδα I, άρα αυτή είναι η κωδική.

Αλυσίδα I: 5' CAATTGAATGGCCGTTTTGGATTAATTA 3' κωδική

Αλυσίδα II: 3' GTTAACTTACCGGCAAAACCTAATTAAT 5' μη κωδική

Δ2. Το mRNA που προκύπτει έχει την εξής αλληλουχία:

5' CAAUUGAAUGGCCGUUUUGGAUUAAUUA 3

Η αλληλουχία των αμινοξέων είναι η εξής:

H₂N - ... ile – glu – trp – pro – phe – trp – ile – asn ... - COOH

Δ3. Η μετάλλαξη που συνέβει, είναι αναστροφή του τμήματος που περιλαμβάνει το 3^ο, 4^ο και 5^ο κωδικόνιο, από τα κωδικόνια που αναφέρονται.

Αλυσίδα I: 5' CAATTGAAAAACGGCCATGGATTAATTA 3' κωδική

Αλυσίδα II: 3' GTTAACTTTTTGCCGGTACCTAATTAAT 5' μη κωδική

Δ4. Για την κοπή του τμήματος που δίνεται, θα χρησιμοποιηθούν και οι 2 περιοριστικές ενδονουκλεάσες, καθώς η θέση αναγνώρισης της ΠΕ-I βρίσκεται στο αριστερό άκρο του τμήματος και η θέση της ΠΕ-II στο δεξιό. Όσον αφορά το πλασμίδιο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε από τις 2, αλλά όχι και οι 2. Αυτό συμβαίνει γιατί και οι 2 περιοριστικές ενδονουκλεάσες δημιουργούν τα ίδια και

συμπληρωματικά μονόκλωνα άκρα 5' AATT 3', που αφού υβριδοποιηθούν μεταξύ τους ανάμεσα στο κομμένο πλασμίδιο και στο τμήμα DNA, θα συνδεθούν με την δράση της DNA δεσμάσης για την δημιουργία ανασυνδυασμένου πλασμιδίου. Στο πλασμίδιο δεν θα χρησιμοποιηθούν και οι δύο ταυτόχρονα γιατί έτσι στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο δεν θα υπάρχει η θέση έναρξης της αντιγραφής.

Δ5. Παρατηρούμε ότι στην περιοχή X έχουν συντεθεί δυο πρωταρχικά τμήματα RNA ενώ στην περιοχή Y μόνο ένα. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η σύνθεση της θυγατρικής αλυσίδας στην περιοχή X είναι ασυνεχής και στην περιοχή Y συνεχής.

Το πρωταρχικό τμήμα RNA για τη σύνθεση της συνεχούς θυγατρικής αλυσίδας βρίσκεται στη Θέση Έναρξης της Αντιγραφής, άρα αυτή βρίσκεται στη θέση 2. Το πρωταρχικό τμήμα ως τμήμα RNA έχει τη βάση Ουρακίλη (U).

Το συγκεκριμένο τμήμα αποτελεί εξώνιο ασυνεχούς γονιδίου, δηλαδή ανήκει σε ευκαρυωτικό οργανισμό, του οποίου το γονιδίωμα αντιγράφεται από πολυάριθμες θέσεις έναρξης της αντιγραφής. Γι αυτό η ασυνεχής σύνθεση της περιοχής X μπορούμε να υποθέσουμε ότι γίνεται σε άλλη θηλιά αντιγραφής από αυτή της περιοχής Y, αφού η επιμήκυνση των πρωταρχικών τμημάτων στην ασυνεχή αντιγραφή με δεοξυριβονουκλεοτίδια γίνεται προς μία άλλη ΘΕΑ που θα βρίσκεται σε άλλη θέση στα αριστερά του δοθέντος τμήματος (βάσει του σχήματος).