

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΔΕΥΤΕΡΑ 2 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

Σχολιασμός Θεμάτων:

Τα φετινά θέματα καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα της ύλης και κρίνονται λίγο πιο δύσκολα σε σύγκριση με τα περσινά. Παρουσιάζουν σχετικά καλή και σωστή διαβάθμιση δυσκολίας. Είναι διατυπωμένα με επαρκή σαφήνεια. Το θέμα Δ5 (6 μονάδες) κρίνεται ως ιδιαίτερα απαιτητικό και ίσως δυσκολέψει τους περισσότερους υποψηφίους. Σε κάθε περίπτωση, αφορούν καλά προετοιμασμένους υποψηφίους.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

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. Κατά τη διάρκεια της πρόφασης I, 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 από τα οποία αφαιρέθηκε τεχνητά ο πυρήνας δεν αναπαράγονται και εμφανίζουν μικρό αριθμό μεταβολικών διεργασιών και περιορισμένη διάρκεια ζωής.

B4. α. 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. Άρα οι πρωτεΐνες των νέων φάγων θα είναι ίδιες με εκείνες του φάγου T₂.

β. Το περιβάλλον περιέχει μη ραδιενεργό ³²S, άρα οι παραγόμενες πρωτεΐνες θα περιέχουν και αυτές μη ραδιενεργό ³²S.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. Ο φυσιολογικός κλώνος είναι ο 1 και ο μεταλλαγμένος είναι ο 2.

β. Πιθανές μεταλλάξεις που μπορεί να συμβούν είναι:

1. Μετάλλαξη στον υποκινητή των δομικών γονιδίων: δεν επιτρέπει την σύνδεση της RNA πολυμεράσης και άρα δεν γίνεται μεταγραφή των δομικών γονιδίων
2. Μετάλλαξη στο γονίδιο της β-γαλακτοζιδάσης (IacZ) με αποτέλεσμα να μην μεταφράζεται και μην παράγεται προϊόν.
3. Μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο: Ο καταστολέας που παράγεται δεν συνδέεται με τον επαγωγέα (λακτόζη) και συνεπώς να παραμένει μόνιμα συνδεδεμένος στον χειριστή.

γ. Η μετάλλαξη στον υποκινητή και η μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο έχουν ως αποτέλεσμα να μην μεταγράφονται τα δομικά γονίδια, οπότε δεν παράγεται ούτε η περμεάση.

Η μετάλλαξη στο γονίδιο της β-γαλακτοζιδάσης δεν επηρεάζει την μετάφραση του γονιδίου της περμεάσης, οπότε αυτή θα παράγεται.

Γ2. Ο χαρακτήρας κληρονομείται με αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας.

Έστω: A: Αλληλόμορφο για τον μονογονιδιακό χαρακτήρα

a: Φυσιολογικό αλληλόμορφο

Οι γονότυποι των γονέων είναι: Aa x Aa.

Γαμέτες: A, a / A, a

Απόγονοι: 1 AA: 2 Aa : 1 aa

Η πιθανότητα είναι: $2/3 \times 1/2 = 1/3$.

Γ3. α. Γνωρίζουμε ότι το ζυγωτό των ανώτερων οργανισμών περιέχει μόνο τα μιτοχόνδρια που προέρχονται από το ωάριο. Επομένως, η προέλευση των μιτοχονδριακών γονιδίων είναι μητρική. Άρα, αν η τύφλωση της μητέρας οφειλόταν σε μιτοχονδριακό γονίδιο, τότε θα έπασχαν όλοι οι απόγονοι. Άρα, η τύφλωση της μητέρας οφείλεται σε υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο και η τύφλωση του πατέρα οφείλεται σε μιτοχονδριακό γονίδιο. Εφόσον, ο θηλυκός απόγονος δεν υπάρχει πιθανότητα να πάσχει και οι θηλυκοί απόγονοι κληρονομούν το ένα X χρωμόσωμά τους από τον πατέρα, συμπεραίνουμε ότι αυτός φέρει το

επικρατές φυλοσύνδετο αλληλόμορφο. Επιπροσθέτως, όλοι οι αρσενικοί απόγονοι θα πάσχουν. Αυτοί κληρονομούν το X χρωμόσωμά τους από την μητέρα. Άρα, αυτή φέρει και στα δύο X χρωμοσώματά της το υπολειπόμενο φυλοσύνδετο αλληλόμορφο για την τύφλωση.

β. Έστω ότι το X^A : φυσιολογικό αλληλόμορφο

X^a : αλληλόμορφο τύφλωσης

Άρα οι γονότυποι των γονέων είναι: $X^AY \times X^aX^a$

Απόγονοι: X^aY, X^AX^a

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Κατά τη μετάφραση του mRNA και σύμφωνα με τον γενετικό κώδικα, κάθε αμινοξύ μιας πεπτιδικής αλυσίδας κωδικοποιείται από μια τριάδα συνεχόμενων βάσεων, δηλαδή ένα κωδικόνιο. Ο γενετικός κώδικας είναι συνεχής και μη επικαλυπτόμενος. Ο όρος κωδικόνιο δεν αφορά μόνο στο mRNA αλλά και στο γονίδιο από το οποίο παράγεται. Σύμφωνα με τον παρατιθέμενο γενετικό κώδικα, το κωδικόνιο της τρυπτοφάνης είναι το 5' UGG 3', το οποίο βρίσκεται στην αλυσίδα I. Άρα, η αλυσίδα I είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου κι έχει το 5' άκρο αριστερά και το 3' άκρο δεξιά.

5' ...CA-ATT-GAA-**TGG**-CCG-T T T-**TGG**-ATT-AAT-TA... 3'
 3' ...GT-TAA-CTT-ACC-GGC-AAA-ACC-TAA-PTA-AT... 5'

Δ2. Το mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή είναι:

5' ...CA-AUU-GAA-UGG-CCG-UUU-UGG-AUU-AAU-UA... 3'

Το πεπτίδιο που προκύπτει είναι το:

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

Δ3. Γίνεται αναστροφή στο τμήμα 5' TGG-CCG-T T T 3'
3' ACC-GGC-AAA5'

Η αλληλουχία DNA του μεταλλαγμένου εξωνίου είναι:

5' ...CAATTGAA**AAACGGCC**ATGGATTAATTA... 3'
3' ...GTTAACTTAT**T T T GCCGGT**ACCTAATTAAT... 5'

Δ4. Στο γονίδιο θα χρησιμοποιηθούν και οι δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες καθώς υπάρχουν και οι δύο αλληλουχίες αναγνώρισης, η αλληλουχία της PE-I βρίσκεται στην αρχή του εξωνίου και η αλληλουχία της PE-II στο τέλος του.

5' ...**CAATG**AATGGCCGT T T TGGAT**TAATTA**... 3'
3' ...**GTTAACT**TACCGGCAAAACCTA**ATTAAT**... 5'

Η PE-I και η PE-II αφήνουν ίδια μονόκλωνα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις. Άρα στο πλασμίδιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε η PE-I είτε η PE-II, σε καμία όμως περίπτωση και οι δύο ταυτόχρονα, γιατί τότε θα αποκόπτονταν η ΘΕΑ και τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια δεν θα αντιγράφονταν.

Δ5. Το τμήμα DNA που αντιγράφεται ανήκει σε ευκαρυωτικό οργανισμό και συνεπώς μπορεί να έχει περισσότερες από μια ΘΕΑ. Στην περιοχή Y (συνεχής αντιγραφή) η DNA πολυμεράση ξεκινά από το κέντρο της θηλιάς και προχωρά προς το άκρο της, τοποθετώντας δεοξυριβονουκλεοτίδια με προσανατολισμό 5' → 3'. Με βάση αυτό συμπεραίνουμε ότι η ΘΕΑ βρίσκεται στην θέση 2. Η δε περιοχή X αντιστοιχεί στην ασυνεχή αντιγραφή που γίνεται σε γειτονική θηλιά.