

**ΙΔΙΩΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ ΑΡΜΟΝΙΑ &
ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ**

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 02 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ... ΤΡΕΙΣ (3)..
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

ΘΕΜΑ Α

A1. Β A2. Α A3. Γ A4. Α A5. Δ

Θέμα Β

B1.

1στ, 2η, 3δ, 4ε, 5β, 6γ, 7α

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. Τον κύκλο αυτό τον χωρίζουμε σε δύο φάσεις, στη μεσόφαση και στη μιτωτική διαίρεση ή μίτωση, προκειμένου να τον περιγράψουμε και να τον μελετήσουμε καλύτερα.

Β) Κατά την πρόφαση Ι της μειωτικής διαίρεσης 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.

Όπως γνωρίζουμε από το πείραμα Hersey-Chase, οι ερευνητές ιχνηθέτησαν τους φάγους με ραδιενεργό ³⁵S, που ανιχνεύει τις πρωτεΐνες αλλά όχι το DNA, και με ραδιενεργό ³²P, που ανιχνεύει το DNA αλλά όχι τις πρωτεΐνες. Στη συνέχεια με ραδιενεργούς φάγους μόλυναν βακτήρια. 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.

A. Οι πρωτεΐνες των νέων φάγων θα είναι όμοιες με εκείνες του φάγου T2.

B. Οι νέοι φάγοι που θα παραχθούν θα έχουν πρωτεΐνες με μη ραδιενεργό θείο, αφού τα βακτήρια αναπτύχθηκαν σε περιβάλλον με μη ραδιενεργό θείο και άρα θα χρησιμοποιηθούν αμινοξέα που δεν θα έχουν ενσωματωμένο ραδιενεργό θείο.

Θέμα Γ

Γ1.

α. Φυσιολογικός κλώνος: Κλώνος 1

Μεταλλαγμένος κλώνος: Κλώνος 2

β. Η μετάλλαξη του κλώνου 2 μπορεί να έχει συμβεί:

- στον κοινό υποκινητή των δομικών γονιδίων με αποτέλεσμα να μην μπορεί η RNA πολυμεράση να συνδεθεί και να πραγματοποιήσει μεταγραφή των δομικών γονιδίων.
- στο ρυθμιστικό γονίδιο, στην περιοχή που κωδικοποιεί το τμήμα της πρωτεΐνης καταστολέα που συνδέεται με την λακτόζη και έτσι να δεν μπορεί να γίνει επαγωγή της έκφρασης των δομικών γονιδίων.
- στο γονίδιο που κωδικοποιεί την β-γαλακτοσιδάση (στο κωδικόνιο έναρξης) με αποτέλεσμα να μην μπορεί να ξεκινήσει η μετάφραση της, αφού δεν μπορεί να σχηματιστεί το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνσύνθεσης.

Γ.

Οι πρώτες δύο μεταλλάξεις (στον κοινό υποκινητή των δομικών γονιδίων και στο ρυθμιστικό γονίδιο) θα επηρεάσουν την σύνθεση της περμεάσης με τον ίδιο τρόπο.

Η τρίτη μετάλλαξη (στο γονίδιο που κωδικοποιεί την β-γαλακτοσιδάση) δεν θα επηρεάσει την παραγωγή περμεάσης καθώς από τη μεταγραφή των δομικών γονιδίων παράγεται 1 mRNA με Κ.Ε. και Κ.Λ. για κάθε γονίδιο.

Γ2.

Ο τρόπος κληρονόμησης είναι αυτοσωμικός και επικρατής.

Δεν μπορεί να είναι υπολειπόμενος καθώς από γονείς που φέρουν το γνώρισμα προκύπτουν απόγονοι που δεν φέρουν το γνώρισμα.

Έστω ότι είναι αυτοσωμικός και υπολειπόμενος:

A: δεν φέρει το γνώρισμα

α: φέρει το γνώρισμα

	αα(χ)αα	
Γαμέτες	α	α

ΓΑ	100% αα
ΦΑ	100% φέρουν το γνώρισμα

Όμως η II1 δεν φέρει το γνώρισμα. Συνεπώς η υπόθεση απορρίπτεται.

Έστω ότι είναι φυλοσύνδετος και υπολειπόμενος:

ΧΑ: δεν φέρει το γνώρισμα

Χα: φέρει το γνώρισμα

	$X^AY(x)X^AX^a$	
Γαμέτες	X^A, Y	X^a
ΓΑ	$X^AX^a: X^AY$	
ΦΑ	Θηλυκά που φέρουν το γνώρισμα: αρσενικά που φέρουν το γνώρισμα	

Όμως η II1 δεν φέρει το γνώρισμα. Συνεπώς η υπόθεση απορρίπτεται.

Έστω ότι είναι φυλοσύνδετος και επικρατής:

ΧΑ: φέρει το γνώρισμα

Χα: δεν φέρει το γνώρισμα

	$X^AY(x)X^AX^a$	
Γαμέτες	X^A, Y	X^A, X^a
ΓΑ	$X^AX^A: X^AX^a: X^AY: X^aY$	
ΦΑ	Θηλυκά που φέρουν το γνώρισμα: αρσενικά που φέρουν το γνώρισμα: αρσενικά που φέρουν το γνώρισμα	

Όμως η II1 δεν φέρει το γνώρισμα. Συνεπώς η υπόθεση απορρίπτεται.

Συνεπώς το γνώρισμα είναι αυτοσωμικό και επικρατές.

A: φέρει το γνώρισμα

α: δεν φέρει το γνώρισμα

	$Aa(x)Aa$	
Γαμέτες	A, α	A, α
ΓΑ	$AA:2Aa:aa$	
ΦΑ	3 φέρουν το γνώρισμα: 1 δεν φέρει το γνώρισμα	

Όμως παρατηρούμε στο γενεαλογικό δέντρο ότι η II2 φέρει το γνώρισμα. Συνεπώς η πιθανότητα να είναι κορίτσι ετερόζυγο είναι:

$$2/3 \times 1/2 = 1/3$$

Γ3.

A.

Το ζυγωτό των ανώτερων οργανισμών περιέχει μόνο τα μιτοχόνδρια που προέρχονται από το ωάριο. Επομένως, η προέλευση των μιτοχονδριακών γονιδίων είναι μητρική. Αν η μητέρα έπασχε από την μιτοχονδριακή ασθένεια, θα έπρεπε να πάσχουν όλα τα παιδιά της ανεξαρτήτως φύλου. Εφόσον τα κορίτσια δεν υπάρχει πιθανότητα να πάσχουν, ο πατέρας πάσχει από την μιτοχονδριακή ασθένεια και άρα δεν τη μεταβιβάζει σε κανέναν απόγονο, θηλυκό ή αρσενικό.

Άρα η μητέρα πάσχει από την φυλοσύνδετη υπολειπόμενη ασθένεια. Μεταβιβάζει ένα X φυλετικό χρωμόσωμα σε όλα τα αρσενικά παιδιά της, τα οποία πάσχουν σε κάθε περίπτωση και ο φυσιολογικός για την φυλοσύνδετη ασθένεια πατέρας δίνει ένα φυσιολογικό X αλληλόμορφο σε κάθε κόρη του, οι οποίες είναι σε κάθε περίπτωση είναι υγιείς.

B.

	$X^aX^a(X)X^AY$	
Γαμέτες	X^a	X^A, Y
ΓΑ	X^AX^a, X^aY	
ΦΑ	100% φυσιολογικά, αρσενικά 100% ασθενή	

Θέμα Δ

Δ1.

5' CAATTGAATGGCCGTTTTCGGATTAAATTA 3' αλυσίδα I
3' ...GTTAACTTACCGGCAAAACCTAATTAAT... 5' αλυσίδα II

Εικόνα 3

Η κωδική αλυσίδα είναι η I.

Το κωδικόνιο της trp 5' TGG3' βρίσκεται μόνο στην αλυσίδα I. Με βάση αυτό στην αλληλουχία της αναζητούμε με βήμα τριπλέτας, συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα τα κωδικόνια τα οποία υπάρχουν στο παραγόμενο mRNA. Ο όρος κωδικόνιο δεν αναφέρεται μόνο στο mRNA αλλά και στο γονίδιο από το οποίο προκύπτει.

Δ2.

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

NH₂-...- ile-glu-trp-pro-phe-trp-ile-asn-...COOH

Δ3.

Η μετάλλαξη είναι αναστροφή (δομική μετάλλαξη).

5' ...CA ATT GAA AAA CGG CCA TGG ATT AAT TA..3' κωδική

3' ...GT TAA CTT TTT GCC GGT ACC TAA TTA AT..5' μεταγραφόμενη

Δ4.

Παρατηρούμε ότι η ΠΕ I και η ΠΕ II έχουν από μία θέση αναγνώρισης στα άκρα του εξωνίου 2. Άρα θα χρησιμοποιήσουμε ΚΑΙ τις δύο ΠΕ για να κόψουμε το τμήμα του γονιδίου της εικόνας 3, όπως φαίνεται παρακάτω.

Ο φορέας κλωνοποίησης έχει μία θέση αναγνώρισης από κάθε περιοριστική, αλλά δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και τις δύο ΠΕ, αφού θα χαθεί η αλληλουχία που περιέχει τη Θ.Ε.Α. Η θέση έναρξης της αντιγραφής είναι απαραίτητη για την ανεξάρτητη αντιγραφή του φορέα κλωνοποίησης. Συνεπώς θα χρησιμοποιήσουμε μόνο ΜΙΑ από τις δυο ΠΕ, είτε την I, είτε την II. Αυτό είναι εφικτό αφού οι δύο ΠΕ αφήνουν συμπληρωματικά μονόκλινα αζευγάρωτα άκρα με αποτέλεσμα να μπορούν να συνδεθούν με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας.

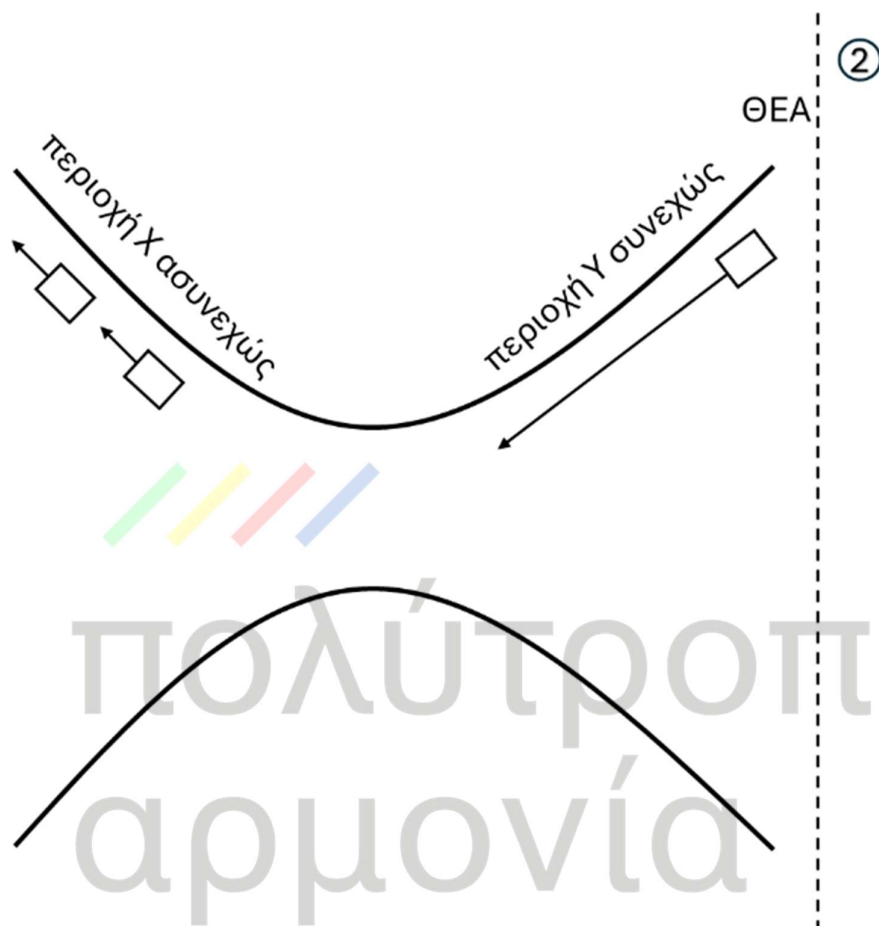
Δ5.

Με συνεχή τρόπο αντιγράφεται η περιοχή Υ και με ασυνεχή η περιοχή Χ.

Η Θ.Ε.Α βρίσκεται στην θέση 2.

Τα κύρια ένζυμα που συμμετέχουν στην αντιγραφή του DNA ονομάζονται DNA πολυμεράσες. Επειδή τα ένζυμα αυτά δεν έχουν την ικανότητα να αρχίσουν την αντιγραφή, το κύτταρο έχει ένα ειδικό σύμπλοκο που αποτελείται από πολλά ένζυμα, το πριμόσωμα, το οποίο συνθέτει στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής μικρά τμήματα RNA, συμπληρωματικά προς τις μητρικές αλυσίδες, τα οποία ονομάζονται πρωταρχικά τμήματα. DNA πολυμεράσες επιμηκύνουν τα πρωταρχικά τμήματα, τοποθετώντας συμπληρωματικά δεοξυριβονουκλεοτίδια απέναντι από τις μητρικές αλυσίδες του DNA.

Οι DNA πολυμεράσες λειτουργούν μόνο προς καθορισμένη κατεύθυνση και τοποθετούν τα νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 3' άκρο της δεοξυριβόζης του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε αναπτυσσόμενης αλυσίδας. Έτσι, λέμε ότι αντιγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5' προς 3'. Κάθε νεοσυντιθέμενη αλυσίδα θα συντίθεται προσανατολισμό 5'→3'. Έτσι, σε κάθε διπλή έλικα που παράγεται οι δύο αλυσίδες θα είναι αντιπαράλληλες. Για να ακολουθηθεί αυτός ο κανόνας σε κάθε τμήμα DNA που γίνεται η αντιγραφή, η σύνθεση του DNA είναι συνεχής στη μια αλυσίδα και ασυνεχής στην άλλη.



Επιμέλεια απαντήσεων: Καλογνώμου Μαρία, Χατζηβάγια Ελένη

πολύτροπη