

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΖΩΗΣ**

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΟΚΤΩ (8)

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A1. Το ραδιενεργό ^{35}S και το ραδιενεργό ^{32}P ενσωματώνεται αντίστοιχα :

- A. στις ιστόνες και στους μεταγραφικούς παράγοντες
- B. στα εσώνια και στις 3' αμετάφραστες περιοχές
- Γ. στην RNA πολυμεράση και στα εξώνια
- Δ. στον υποκινητή των δομικών γονιδίων του οπερονίου της λακτόζης και στον καταστολέα του οπερονίου.

Μονάδες 5

A2. Την διαδικασία της μεταγραφής και της μετάφρασης υπόκεινται :

- A. το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση της ιστόνης
- B. το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του RNA που θα συνδεθεί με την 5' αμετάφραστη περιοχή ενός mRNA
- Γ. το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του RNA που θα συνδεθεί στο πρόδρομο mRNA για την απομάκρυνση των εσωνίων
- Δ. το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του RNA που θα μεταφέρει τη μεθειονίνη.

Μονάδες 5

A3. Ο αριθμός των διαφορετικών βακτηριακών κλώνων από την κατασκευή γονιδιωματικής με την χρήση της EcoRI και μιας cDNA βιβλιοθήκης ενός πρόδρομου ερυθροκυττάρου εξαρτάται αντίστοιχα :

- A. από τον αριθμό των γονιδίων που διαθέτει το κύτταρο και τον αριθμό των θέσεων αναγνώρισης της EcoRI που εντοπίζονται στο γονιδιώμά του

- Β. από τον αριθμό των γονιδίων που εκφράζονται στο κύτταρο και τον αριθμό των θέσεων αναγνώρισης της EcoRI που εντοπίζονται στο γονιδίωμά του
Γ. από τον αριθμό των θέσεων αναγνώρισης της EcoRI που εντοπίζονται στο γονιδίωμά του και τον αριθμό των γονιδίων που διαθέτει
Δ. από τον αριθμό των θέσεων αναγνώρισης της EcoRI που εντοπίζονται στο γονιδίωμά του και τον αριθμό των γονιδίων που εκφράζονται στο κύτταρο.

Μονάδες 5

A4. Σε έλλειψη νουκλεοτιδίων στον ανθρώπινο οργανισμό οφείλονται :

- A. η μελαγχρωματική ξηροδερμία και το ρετινοβλάστωμα
B. το cri-du-chat και η α-θαλασσαιμία
Γ. ο αλφισμός και η PKU
Δ. η β-θαλασσαιμία και η δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Μονάδες 5

A5. Απλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων με δύο αντίγραφα ενός αλληλομόρφου για κάθε γενετική θέση παρατηρούνται κατά το στάδιο :

- A. της πρόφασης I
B. της τελόφασης II
Γ. της μετάφασης I
Δ. της πρόφασης II

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να τοποθετήσετε τα παρακάτω γεγονότα της μίτωσης με τη σωστή σειρά που αυτά πραγματοποιούνται :

- A. Τα χρωμοσώματα τοποθετούνται σε τυχαία σειρά το ένα δίπλα στο άλλο στον ισημερινό.
B. Η δίκλωνη αλυσίδα του DNA ξετυλίγεται και δημιουργούνται οι θηλιές αντιγραφής.
Γ. Τα κεντροσώματα διπλασιάζονται.
Δ. Ο πυρηνικός φάκελος αποδιαργάνωνεται πλήρως.

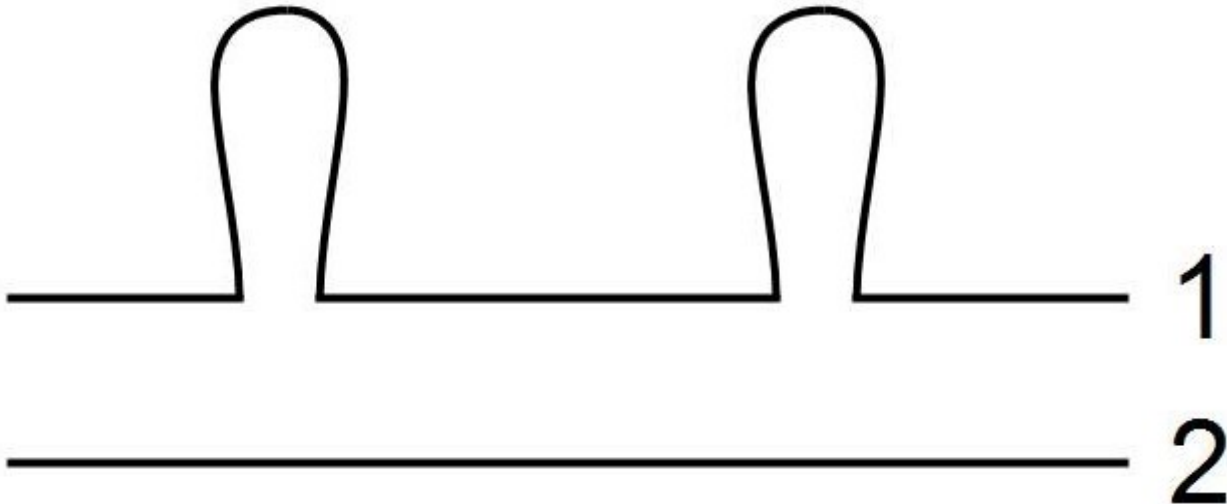
- Ε. Από κάθε κεντροσωμάτιο προβάλλουν ακτινωτά νημάτια για τον σχηματισμό της ατράκτου.
ΣΤ. Διείρεση του κεντρομεριδίου του κάθε χρωμοσώματος.
Ζ. Ο περιφερικός δακτύλιος στενεύει για να διχοτομήσει το κύτταρο.
Η. Ο πυρηνίσκος επανασχηματίζεται.

Μονάδες 8

B2. Να εξηγήσετε τη φράση : << Σχεδόν όλο το γονιδίωμα του βακτηρίου *E. coli* είναι λειτουργικό >>. (Δίνεται το συνολικό γονιδίωμα της *E. coli* 4×10^6 ζεύγη βάσεων και ότι το μέσο μήκος ενός γονιδίου είναι περίπου 1000 ζεύγη βάσεων).

Μονάδες 4

B3. Ύστερα από την κατασκευή γονιδιωματικής και *c* DNA βιβλιοθήκης ενός Β-λεμφοκυττάρου, απομονώθηκαν με ανίχνευση η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου υπεύθυνο για τη σύνθεση αντισωμάτων από βακτηριακό κλώνο της γονιδιωματικής και η κωδική αλυσίδα από κλώνο της *c* DNA. Οι δύο κλώνοι αφέθηκαν σε συνθήκες υβριδοποίησης και παρατηρήθηκε η παρακάτω εικόνα:



Να γράψετε ποιος κλώνος 1 ή 2 αποτελεί την κωδική αλυσίδα που απομονώθηκε από *c* DNA βιβλιοθήκη και ποιος την μη κωδική που απομονώθηκε από γονιδιωματική βιβλιοθήκη. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 1 + 5

B4. Να εξηγήσετε πως η γενετική ποικιλομορφία που χαρακτηρίζει τους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς οδηγεί στην εξέλιξη. Επίσης, να εξηγήσετε πως ο εκφυλισμός του γενετικού κώδικα επηρεάζει το παραπάνω γεγονός.

Μονάδες 3 + 4

ΘΕΜΑ Γ

Η *Drosophila melanogaster* είναι ένα από τα πιο κοινά πειραματόζωα. Ύστερα από διασταύρωση δύο ατόμων του είδους αυτού προέκυψαν οι παρακάτω απόγονοι :

- 30 ♀ με κόκκινα μάτια και κανονικές πτέρυγες
- 10 ♀ με λευκά μάτια και κανονικές πτέρυγες
- 30 ♀ με κόκκινα μάτια και ατροφικές πτέρυγες
- 10 ♀ με λευκά μάτια και ατροφικές πτέρυγες
- 30 ♂ με κόκκινα μάτια και κανονικές πτέρυγες
- 10 ♂ με λευκά μάτια και κανονικές πτέρυγες
- 30 ♂ με κόκκινα μάτια και ατροφικές πτέρυγες
- 10 ♂ με λευκά μάτια και ατροφικές πτέρυγες

Γ1. Να εξηγήσετε τον τρόπο κληρονομησης του χρώματος των ματιών και του μεγέθους των πτερύγων.

Μονάδες 6

Γ2. Να γράψετε τους γονοτύπους των ατόμων της πατρικής γενιάς και για τα δύο χαρακτηριστικά.

Μονάδες 4

Τα γονίδια που ελέγχουν το χρώμα των ματιών και το μέγεθος των φτερών εδράζονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων.

Δύο άτομα του είδους *Drosophila* με μεγάλες σμήριγγες διασταυρώθηκαν και προέκυψαν οι εξής απόγονοι :

- 50 ♂ με ωοειδή μάτια και μεγάλες σμήριγγες
- 25 ♂ με σφαιρικά μάτια και μεγάλες σμήριγγες
- 25 ♂ με επιμήκη μάτια και μεγάλες σμήριγγες
- 100 ♀ με ωοειδή μάτια και μεγάλες σμήριγγες
- 50 ♀ με σφαιρικά μάτια και μεγάλες σμήριγγες
- 50 ♀ με επιμήκη μάτια και μεγάλες σμήριγγες

Δίνονται τα εξής :

- Τα γονίδια που ελέγχουν τα σχήμα των ματιών και το μέγεθος των σμηρίγγων εδράζονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων.
- Το φύλο στο είδος της *Drosophila* καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

Γ3. Να βρεθούν οι γονότυποι των παραπάνω ατόμων και να επιτελέσετε τη διασταύρωση.

Μονάδες 6

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Μένδελ.

Το παρακάτω τμήμα DNA αποτελεί μέρος πλασμιδίου που θα χρησιμοποιηθεί ως φορέα κλωνοποίησης για τη κατασκευή γονιδιωματικής βιβλιοθήκης με τη χρήση της EcoRI.

TTATGCTGGGTAGTTTAGATGAGAATTGTATGATGTGGGTATA
AATACGACCCATCAAATCTACTCTTAACATACTACACCCATAT

Στην παραπάνω αλληλουχία εντοπίζεται η θέση έναρξης της αντιγραφής του πλασμιδίου, στην οποία συντίθεται από το πριμόσωμα το εξής πρωταρχικό τμήμα 5' AAUUGU 3'

Γ4. Να σημειώσετε στο τμήμα τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων και να τοποθετήσετε το πρωταρχικό τμήμα στη σωστή θέση υποδεικνύοντας τη θέση έναρξης αντιγραφής του με ένα βέλος.

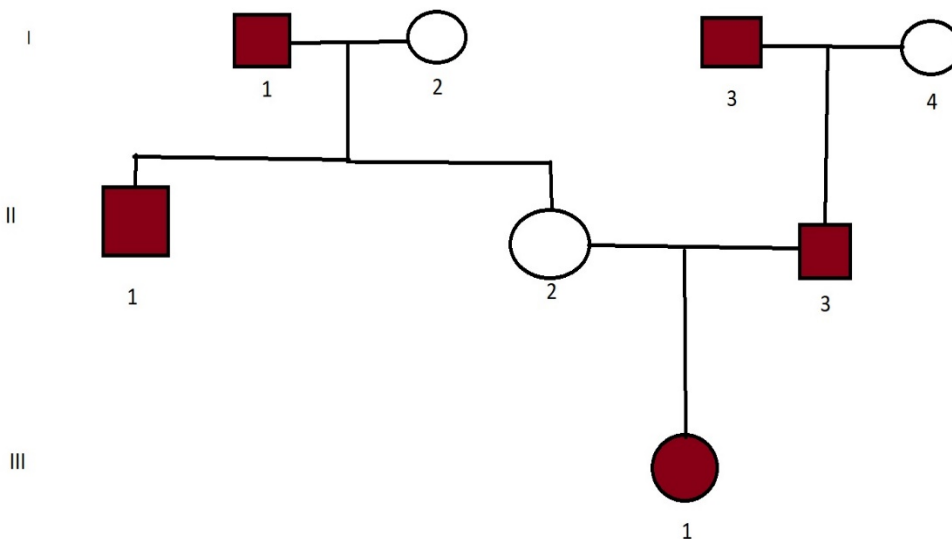
Μονάδες 4

Γ5. Το παραπάνω τμήμα DNA υπέστη μετάλλαξη η οποία κατέστησε το πλασμίδιο ακατάλληλο ως φορέα κλωνοποίησης. Να υποδείξετε έναν μηχανισμό ο οποίος μπορεί να οδήγησε σε αυτό το γεγονός.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Στο παρακάτω γενεαλογικό δένδρο απεικονίζεται η κληρονομικότητα της υπερτρίχωσης των αυτιών (χρωματισμένα άτομα), χαρακτήρας που οφείλεται σε ολανδρικό γονίδιο, δηλαδή γονίδιο το οποίο εντοπίζεται στο Y χρωμόσωμα και δεν υπάρχει αντίστοιχο στο X χρωμόσωμα.



Τα άτομα της παραπάνω οικογένειας υποβλήθηκαν σε γενετικό έλεγχο ύστερα από γενετική καθοδήγηση για τον εντοπισμό γενετικών ασθενειών. Κατά την εργαστηριακή διάγνωση χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω εργαλεία:

- Ο ανιχνευτής X-23 που υβριδοποιεί αλληλουχία που εντοπίζεται στο X χρωμοσώμα καθώς και ο Y-23 που υβριδοποιεί αλληλουχία που εντοπίζεται στο Y. (Πίνακας 1)
- Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI η οποία εντοπίζει και τέμνει την αλληλουχία του γονιδίου υπεύθυνου για την υπερτρίχωση των αυτιών. Το οποίο εντοπίζεται στην περιοχή SRY που είναι υπεύθυνη για την αρρενοποίηση. (Πίνακας 2)

Τα αποτελέσματα απεικονίζονται στους παρακάτω πίνακες 1 + 2 :

Πίνακας1	X-23	Y-23
I1	1	1
I2	2	-
I3	2	2
I4	2	-
II1	1	2
II2	4	-
II3	1	1
III1	2	-

Πίνακας2	Μήκη τμημάτων ύστερα από επίδραση της EcoRI (Kbp)	
I1	151000	32000 και 27000
I2	2×151000	
I3	2×151000	2 × 32000 και 2 × 27000
I4	2×151000	
II1	151000	2 × 32000 και 2 × 27000
II2	4×151000	
II3	151000	32000 και 27000
III1	151000 και 89000 και 60000	

Το συνολικό μήκος του Y χρωμοσώματος είναι 59000 Kbp (χιλιάδες ζεύγη βάσεων)

Το συνολικό μήκος του X χρωμοσώματος είναι 151000 Kbp (χιλιάδες ζεύγη βάσεων)

Δ1. Σύμφωνα με τους πίνακες που δίνονται παραπάνω να εξηγήσετε από ποια άτομα απομονώθηκαν κύτταρα στην αρχή της μεσόφασης (G1) και σε ποια στο τέλος της μεσόφασης (G2) του κυτταρικού κύκλου.

Μονάδες 2 + 6

Δ2. Σύμφωνα με τις πληροφορίες των παραπάνω πινάκων να εντοπίσετε το άτομο με την αριθμητική χρωμοσωμική ανωμαλία και να υποδείξετε έναν μηχανισμό με τον οποίο προέκυψε η γέννησή του (Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση γονιδιακής μετάλλαξης).

Μονάδες 6

Δ3. Το άτομο III1 εμφανίζει το σύνδρομο XX άρρεν (άτομο με 2 X χρωμοσώματα αλλά με αρσενικό φαινότυπο). Να εξηγήσετε τη γέννηση του ατόμου με αυτό το φαινότυπο υποδεικνύοντας έναν πιθανό μηχανισμό (Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση γονιδιακής μετάλλαξης).

Μονάδες 8

Δ4. Να αναφέρετε τις διαδικασίες που διεξήχθησαν για τον εντοπισμό των ανωμαλιών των ερωτημάτων Δ2 και Δ3 πριν τη γέννησή τους.

Μονάδες 3

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμία άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Να μη χρησιμοποιήσετε χαρτί μιλιμετρέ.
6. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
7. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

**Μ Εδ Παναγιώτης Ρουφικτός
Διακρότημα Πειραιά**