

## ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΕΝ ΔΥΝΑΜΕΙ

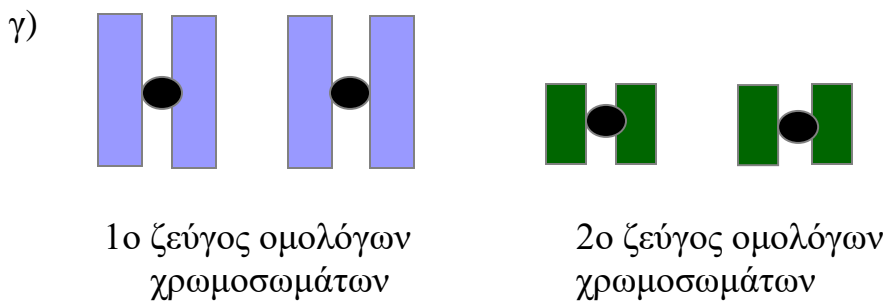
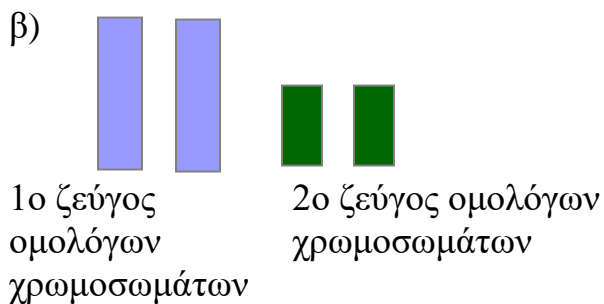
### ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ ΥΛΗ

**Θέμα Α** – Να επιλέξετε το γράμμα που συμπληρώνει σωστά καθεμιά από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις:

A1. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις δεν αληθεύει σχετικά με τη μείωση II:

- α) Κατά τη μεσόφαση δεν αντιγράφεται το γενετικό υλικό
- β) Τα κύτταρα φέρουν φυσιολογικά απλοειδή σειρά χρωμοσωμάτων
- γ) Κατά την ανάφαση δε διαιρούνται τα κεντρομερίδια
- δ) Στη μετάφαση, παρατηρείται διάταξη των χρωμοσωμάτων στο ισημερινό επίπεδο, σε μονό στοίχο

A2. Σε ποιο από τα παρακάτω κύτταρα, μπορεί να πραγματοποιηθεί επιχιασμός:



δ) σε όλα τα παραπάνω κύτταρα, είναι πιθανό να συμβεί.

## **ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΕΝ ΔΥΝΑΜΕΙ**

A3. Μελετάτε τον τρόπο κληρονομησης ενός φυλοσύνδετου χαρακτήρα, στα μέλη μιας οικογένειας. Εντοπίζετε αρσενικό άτομο της οικογένειας, το οποίο κατόπιν ανάλυσης DNA, έχει κληρονομήσει το χαρακτηριστικό από τον πατέρα του. Αυτό θα μπορούσε να ερμηνευτεί με:

- α) γονιδιακή μετάλλαξη στο χρωμόσωμα X του πατέρα του, σε γεννητικό κύτταρο
- β) γονιδιακή μετάλλαξη στο χρωμόσωμα Y του πατέρα του, σε γεννητικό κύτταρο
- γ) μετατόπιση της γενετικής θέσης του κληρονομικού χαρακτήρα, από το χρωμόσωμα X του πατέρα του, στο χρωμόσωμα Y, σε γεννητικό κύτταρο
- δ) μη διαχωρισμό των αδελφών χρωματίδων του X χρωμοσώματος του πατέρα, κατά τη μείωση II

A4. Με βάση τους πιθανούς μηχανισμούς που μπορεί να δικαιολογήσουν τη γέννηση ατόμου με καθένα από τα παρακάτω σύνδρομα, ποιο σύνδρομο είναι πιο πιθανό να συναντήσετε στον πληθυσμό:

- α) XYY
- β) XO
- γ) XXYY
- δ) XXXX

A5. Ποια από τα παρακάτω άτομα, θα μπορούσαν να διαθέτουν ίδιο μιτοχονδριακό DNA:

- α) πατέρας και κόρη
- β) πατέρας και γιος
- γ) κόρη και αδελφή του πατέρα της
- δ) γιος και αδελφός της μητέρας του

ΜΟΝΑΔΕΣ 25

## **ΘΕΜΑ Β**

B1. Ένα ασυνεχές γονίδιο διαθέτει 5 εξώνια. Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις με “σωστό” ή “λάθος”, χωρίς καμία επιπλέον αιτιολόγηση:

- α) Το γονίδιο μπορεί να κωδικοποιεί ένζυμο αντιγραφής.
- β) Το γονίδιο μπορεί να μεταγράφεται σε rRNA.
- γ) Το γονίδιο διαθέτει 6 εσώνια.
- δ) Το γονίδιο μπορεί να εντοπίζεται σε χλωροπλάστη.
- ε) Ένας ιός μπορεί να διαθέτει το συγκεκριμένο γονίδιο.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

## **ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΕΝ ΔΥΝΑΜΕΙ**

B2. Το οπερόνιο της τρυπτοφάνης στα βακτήρια, είναι υπεύθυνο για τη βιοσύνθεση του αμινοξέος τρυπτοφάνη, σε περίπτωση που το αμινοξύ απουσιάζει από το θρεπτικό υλικό. Σε όλη την έκταση του οπερονίου εντοπίζονται κατά σειρά ένα ρυθμιστικό γονίδιο, ένας υποκινητής δομικών γονιδίων, ένας χειριστής και 5 δομικά γονίδια ενζύμων βιοσύνθεσης τρυπτοφάνης.

α) Να περιγράψετε τη μεταγραφή του οπερονίου (μονάδες 4)

β) Να περιγράψετε την καταστολή του οπερονίου (μονάδες 4)

γ) Δεδομένου ότι η RNA πολυμεράση ενός βακτηρίου κωδικοποιείται από 3 διαφορετικά γονίδια, να εξηγήσετε γιατί αυτά τα γονίδια δε θα μπορούσαν να οργανωθούν σε οπερόνιο (μονάδες 4)

ΜΟΝΑΔΕΣ 12

B3. Έστω υπολειπόμενος αυτοσωμικός χαρακτήρας (μονογονιδιακή ιδιότητα). Να **αναφέρετε** με ποιες μεθόδους διασταυρώσεων μπορούμε να διαπιστώσουμε το γονότυπο ατόμου – φορέα:

α) μύγας *Drosophila*

β) μοσχομπίζελου

γ) ανθρώπου

ΜΟΝΑΔΕΣ 1+2+1

B4. Η ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης στους πολυκύτταρους ευκαρυωτικούς οργανισμούς, πραγματοποιείται σε τέσσερα (4) επίπεδα. Για καθεμιά από τις παρακάτω περιπτώσεις, να **αναφέρετε** σε ποιο επίπεδο ρυθμίζεται η γονιδιακή έκφραση:

α) η πολυπεπτιδική αλυσίδα ενώνεται με λιπίδια, ώστε να σχηματιστεί λειτουργική λιποπρωτεΐνη.

β) η μικρή ριβοσωμική υπομονάδα παρεμποδίζεται να συνδεθεί με την 5' αμετάφραστη περιοχή 5'AAAUUU3'.

γ) μετά από 20 λεπτά χρόνου παραμονής στο κυτταρόπλασμα, το mRNA της πολυπεπτιδικής αλυσίδας ενός ενζύμου αποικοδομείται.

δ) επιβραδύνεται η μεταφορά του mRNA ενός ενζύμου, από τον πυρήνα στο κυτταρόπλασμα.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

## **ΘΕΜΑ Γ**

Γ1. Σε ένα είδος εντόμων, το χρώμα των φτερών ελέγχεται από ένα αυτοσωμικό γονίδιο, με τα αλληλόμορφα A,α (A--> πράσινα φτερά, α --> κίτρινα φτερά).

## **ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΕΝ ΔΥΝΑΜΕΙ**

Μια ανεξάρτητη γενετική θέση, φέρει τα αλληλόμορφα Γ,γ, όπου το Γ εκφράζει μια πρωτεΐνη που επιτρέπει τον χρωματισμό των φτερών, ενώ το γ οδηγεί σε άχρωμα φτερά, όποια κι αν είναι η σύσταση στα αλληλόμορφα Α,α.

Διασταυρώνονται στην πατρική γενιά αμιγή έντομα με πράσινα φτερά με αμιγή έντομα με άχρωμα φτερά. Οι απόγονοι της F1 γενιάς στη συνέχεια διασταυρώνονται μεταξύ τους.

Να δείξετε τη φαινοτυπική αναλογία απογόνων στην F2 γενιά (μονάδες 6), αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 4).

ΜΟΝΑΔΕΣ 10

Γ2. Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία δίκλωνου DNA, στην οποία εντοπίζεται ο γονιδιακός τόπος GS53. Προκειμένου να κλωνοποιήσετε το συγκεκριμένο γονιδιακό τόπο, πραγματοποιείτε PCR και διαθέτετε **ένα μόνο πρωταρχικό τμήμα DNA**, σε πολλά αντίγραφα:

5'TGGTCCTGGAGCTAG GS53 CTAGCTCCATTTGCA3'  
3'ACCAGGACCTCGATC  GATCGAGGTAAACGT5'

Να γράψετε την αλληλουχία του πρωταρχικού τμήματος, μήκους 9 νουκλεοτιδίων (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Δεν απαιτείται περιγραφή της PCR.

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

Γ3. Ένας άνδρας που δεν πάσχει από αιμοροφιλία και έχει φυσιολογική όραση, αποκτά απογόνους από δύο διαφορετικούς γάμους. Η πρώτη του σύζυγος είναι φορέας αιμοροφιλίας και μερικής αχρωματοψίας και το παιδί τους είναι αγόρι που πάσχει και από τις δύο ασθένειες. Η δεύτερη του σύζυγος, είναι επίσης φορέας αιμοροφιλίας και μερικής αχρωματοψίας και αποκτούν δύο αγόρια, από τα οποία το ένα πάσχει μόνο από μερική αχρωματοψία και το άλλο μόνο από αιμοροφιλία.

α) Να γράψετε τους γονότυπους του άνδρα, της πρώτης και της δεύτερης συζύγου (μονάδες 3)

β) Να γράψετε τους γονότυπους του αγοριού από τον πρώτο γάμο και των αγοριών από το δεύτερο γάμο (μονάδες 3)

γ) Ποια η πιθανότητα ο επόμενος απόγονος του δεύτερου γάμου, να είναι κορίτσι φορέας τουλάχιστον μίας εκ των δύο γενετικών ασθενειών; (μονάδες 2)

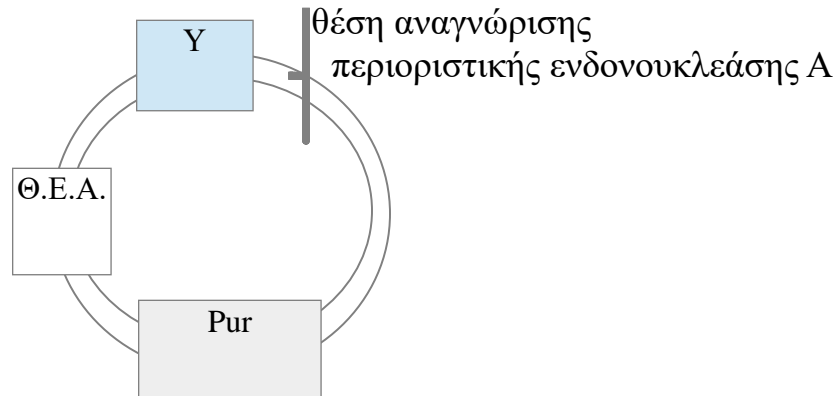
Δεν απαιτείται αιτιολόγηση της απάντησής σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

# ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΕΝ ΔΥΝΑΜΕΙ

## ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στο παρακάτω σχήμα, δίνεται ένα πλασμίδιο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ως φορέας κλωνοποίησης:



Στο πλασμίδιο δίνονται η Θέση Εναρξης Αντιγραφής (Θ.Ε.Α.), το γονίδιο ανθεκτικότητας στην πουρομικίνη (Pur) και η θέση αναγνώρισης μιας περιοριστικής ενδονουκλεάσης A, η οποία βρίσκεται μετά από πλασμιδιακό υποκινητή (Y).

Το ξένο γονίδιο που πρόκειται να εισαχθεί στο πλασμίδιο-φορέα, κωδικοποιεί μια άλλη περιοριστική ενδονουκλεάση, τη B. Το γονίδιο αυτό, απομονώνεται με την περιοριστική ενδονουκλεάση A, αποκτώντας κατάλληλα μονόκλωνα για την ενσωμάτωση στο πλασμίδιο.

Τα βακτήρια που χρησιμοποιούνται ως ξενιστές, έχουν στο κύριο μόριο DNA τους, ένα γονίδιο που προσδίδει μπλε χρώμα στις αποικίες τους, το γονίδιο lacZ, το οποίο όμως κόβεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση B. Επιπλέον, τα βακτήρια ξενιστές, είναι ευαίσθητα στην πουρομικίνη.

Ακολουθώντας όλα τα απαραίτητα βήματα για την εισαγωγή του γονιδίου της ενδονουκλεάσης B μέσα στο πλασμίδιο, μετασηματίζονται κατόπιν βακτήρια ξενιστές.

Να εξηγήσετε πώς θα εντοπίσετε μέσα στη βακτηριακή καλλιέργεια, τα βακτήρια που εκφράζουν το ξένο γονίδιο.

ΜΟΝΑΔΕΣ 9

Δ2. Το παρακάτω γονίδιο, κωδικοποιεί μικρό πεπτίδιο, το οποίο μεταμεταφραστικά, τροποποιείται με αποκοπή της πρώτης μεθειονίνης.

5'AAAATGCCCTGGATGCAATTTTCATTTTAACTAAGG3'  
3'TTTTACGGGACCTACGTAAAGTAAAATTGATTCC5'

## **ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΕΝ ΔΥΝΑΜΕΙ**

Δίνεται η αλληλουχία του τελικού λειτουργικού πεπτιδίου:

H<sub>2</sub>N-Pro-Trp-Met-Pro-Phe-COOH

α) Να γράψετε την αλληλουχία του εσωνίου στο πρόδρομο mRNA, αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 6)

β) Αν το mRNA που προκύπτει αμέσως μετά τη μεταγραφή, μεταφερθεί για μετάφραση *in vitro* σε βακτηριακό εκχύλισμα, να εξηγήσετε ποιο θα είναι το αποτέλεσμα στο παραγόμενο πεπτίδιο (μονάδες 4)

Δίνονται τα παρακάτω κωδικόνια αμινοξέων:

Pro: 5'CCA3', 5'CCC3', Phe: 5'UUU3'

ΜΟΝΑΔΕΣ 10

Δ3. Κατά τη γαμετογένεση ενός φυσιολογικού αρσενικού ατόμου, πραγματοποιείται μη διαχωρισμός των φυλετικών χρωμοσωμάτων κατά τη μείωση I, αλλά και μη διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων ενός φυλετικού χρωμοσώματος, κατά τη μείωση II. Να δείξετε τη χρωμοσωμική σύσταση (για αυτοσωμικά και φυλετικά χρωμοσώματα) καθενός από τα παραγόμενα είδη γαμετών.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

### **ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ**

*Επιμέλεια θεμάτων*

*Βασίλης Ντάνος*

*Βιολόγος, PhD*