


ΝΟΥΣ ΟΜΙΛΟΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ  
**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2024**

 ΟΜΙΛΟΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ	ΟΝ/ΜΟ			
	ΜΑΘΗΜΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΑ		
	ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ		
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	14/04/2024	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	3 ΩΡΕΣ

**ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** Για τον πυρήνα του ευκαρυωτικού κυττάρου ισχύει ότι:

- α. Περιβάλλεται από μονή στοιχειώδη μεμβράνη
- β. Η αφαίρεσή του οδηγεί σε ελάττωση του χρόνου ζωής του κυττάρου
- γ. Είναι ημιαυτόνομο οργανίδιο και περιέχει γραμμικά μόρια DNA
- δ. Εντοπίζεται σε ευκαρυωτικά κύτταρα και κάθε κύτταρο διαθέτει πάντα μόνο έναν πυρήνα

**Μονάδες 5**

**A2.** Δεν είναι δυνατόν να σχετίζεται/-ονται με κανέναν τρόπο με έναν φυτικό οργανισμό :

- α. Ο φραγμοπλάστης
- β. Τα πλαστίδια
- γ. Η μικροέγχυση
- δ. Τα βακτήρια του είδους *Agrobacterium tumefaciens*

**Μονάδες 5**

**A3.** Σε βιοαντιδραστήρα στον οποίο πραγματοποιείται ζύμωση δεν είναι δυνατόν να περιέχεται:

- α. Οξυγόνο
- β. Άγαρ
- γ. Πηγή αζώτου
- δ. Πηγή άνθρακα

**Μονάδες 5**

**A4.** Το γεγονός ότι από το τμήμα mRNA 5'....AUGCCAGCA....3' (που περιέχει το κωδικόνιο έναρξης) προκύπτουν 3 μόνο κωδικόνια που κωδικοποιούν αντίστοιχα 3 αμινοξέα σημαίνει πως ο γενετικός κώδικας είναι:

- α. Εκφυλισμένος
- β. Μη επικαλυπτόμενος
- γ. Ασυνεχής
- δ. Καθολικός

**Μονάδες 5**

**A5.** Δεν μπορεί να θεωρηθεί φυσιολογικό ένα ανθρώπινο κύτταρο που προκύπτει:

- α. Στο τέλος της μείωσης I και διαθέτει 46 μόρια DNA
- β. Στο τέλος της μείωσης II και διαθέτει 24 χρωμοσώματα
- γ. Στο τέλος της μείωσης I και διαθέτει 23 χρωμοσώματα
- δ. Στο τέλος της μίτωσης και διαθέτει 46 χρωμοσώματα

**Μονάδες 5**

## **ΘΕΜΑ Β**

### **B1.**

α. Να εξηγήσετε ποιους στόχους της εντατικής έρευνας για την ανακάλυψη νέων αντιβιοτικών εξυπηρετεί η τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA

**Μονάδες 6**

β. Παρακάτω αναφέρονται τα ονόματα τριών αντιβιοτικών, καθώς και ο μηχανισμός δράσης τους σε διάφορα στάδια της γονιδιακής έκφρασης των βακτηρίων:

**I. Κλυνδαμικίνη:** παρεμποδίζει την πρόσδεση του mRNA στο ριβόσωμα,

**II. Ριφαμυκίνη:** συνδέεται με την RNA πολυμεράση και εμποδίζει τη δημιουργία του πρώτου φωσφοδιεστερικού δεσμού,

**III. Χλωραμφενικόλη:** παρεμποδίζει τη δημιουργία πεπτιδικού δεσμού.

Να εξηγήσετε σε ποιο συγκεκριμένο στάδιο της γονιδιακής έκφρασης του βακτηρίου δρα το κάθε αντιβιοτικό

**Μονάδες 3**

**B2.** Η έλλειψη της AAT ( $\alpha 1$  – αντιθρυψίνη) λόγω ενός μεταλλαγμένου αυτοσωμικού υπολειπόμενου αλληλομόρφου (έστω  $a$ ) προκαλεί πνευμονικό εμφύσημα (έστω  $A$  το φυσιολογικό αλληλόμορφο που παράγει AAT). Ασθενής με πνευμονικό εμφύσημα υποβλήθηκε σε επιτυχή γονιδιακή θεραπεία.

i) Να εξηγήσετε σε ποια κύτταρα του ασθενούς έγινε η γονιδιακή θεραπεία και να ονομάσετε τον τύπο γονιδιακής θεραπείας που επιλέχθηκε για τον εν λόγω ασθενή.

**Μονάδες 2**

ii) Χρησιμοποιώντας τους συμβολισμούς που σας δόθηκαν να γράψετε και να αιτιολογήσετε τον γονότυπο των κυττάρων στα οποία έγινε η επιτυχής γονιδιακή θεραπεία.

**Μονάδες 1**

- iii) Να ονομάσετε μία άλλη γενετική ασθένεια για την οποία έχει εφαρμοστεί ο ίδιος τύπος γονιδιακής θεραπείας που αναφέρατε στο υποερώτημα (i) και να περιγράψετε συνοπτικά τα βήματα που ακολουθήθηκαν για την εν λόγω γονιδιακή θεραπεία.

**Μονάδες 3**

**B3.** (ΧΩΡΙΣ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ) Για ένα μονογονιδιακό χαρακτήρα στον άνθρωπο έχουν βρεθεί στον πληθυσμό 4 διαφορετικά αλληλόμορφα γονίδια. Πόσα αλληλόμορφα για το συγκεκριμένο χαρακτήρα υπάρχουν σε ένα φυσιολογικό κύτταρο γυναίκας που βρίσκεται:

- a. στην αρχή της μεσόφασης
- β. στη μετάφαση της μίτωσης
- γ. στο τέλος της μείωσης I
- δ. στη μετάφαση της μείωσης II;

**Μονάδες 4**

**B5.** Η Γενετική τροποποίηση φυτών μπορεί να αφορά στη βελτίωση των φυτικών προϊόντων τους και τη διατροφική τους αξία. Για παράδειγμα το Golden Rice, είναι μια διαγονιδιακή ποικιλία ρυζιού στην οποία έχει ενσωματωθεί, ανάμεσα σε άλλα, το γονίδιο psy του ασφόδελου (*Narcissus pseudonarcissus*). Η συγκεκριμένη ποικιλία παράγει κόκκους που περιέχουν β – καροτένιο, μια πρόδρομη ένωση της βιταμίνης A. Η συγκεκριμένη διαγονιδιακή ποικιλία ρυζιού αναπτύχθηκε για να αντιμετωπιστεί η τύφλωση, που προκαλεί η κατανάλωση τροφής με χαμηλά επίπεδα βιταμίνης A, σε ορισμένες φτωχές περιοχές του πλανήτη.

Να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία με την οποία πιστεύετε ότι οι ερευνητές δημιουργούν διαγονιδιακές ποικιλίες ρυζιού που περιέχουν το γονίδιο psy του ασφόδελου

**Μονάδες 6**

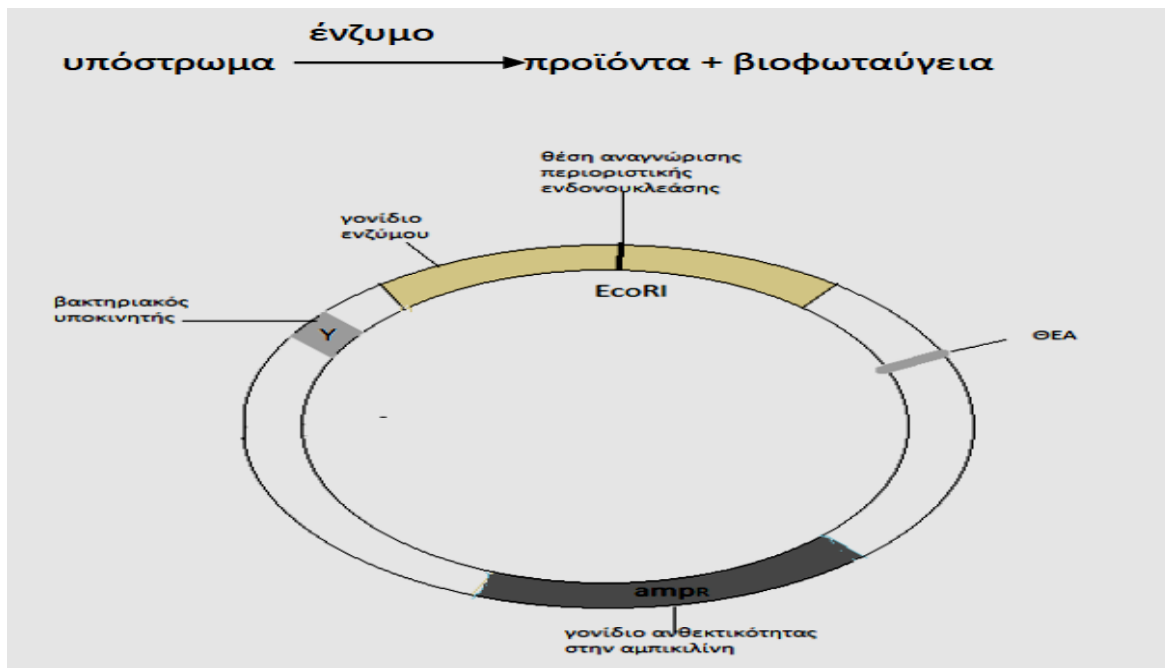
## **ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Για την κατασκευή μιας γονιδιωματικής βιβλιοθήκης χρησιμοποιήθηκε το παρακάτω πλασμίδιο, στο οποίο υπάρχουν οι εξής αλληλουχίες:

- a. μοναδικό γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό αμπικιλίνη,
- b. βακτηριακός υποκινητής μπροστά από γονίδιο ενός ενζύμου, με το οποίο τα θαλάσσια βακτήρια *Vibrio fischeri*, όταν βρεθούν σε κατάλληλο υπόστρωμα, παράγουν βιοφωταύγεια και τέλος, θέση έναρξης της αντιγραφής.

Η μοναδική θέση αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης EcoRI βρίσκεται μέσα στο γονίδιο του ενζύμου.

Στο θρεπτικό υλικό της καλλιέργειας για την ανάπτυξη της βιβλιοθήκης υπάρχουν όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξη των βακτηριακών κλώνων, το κατάλληλο υπόστρωμα για τη δράση του εν λόγω ενζύμου, καθώς και το αντιβιοτικό αμπικιλίνη.



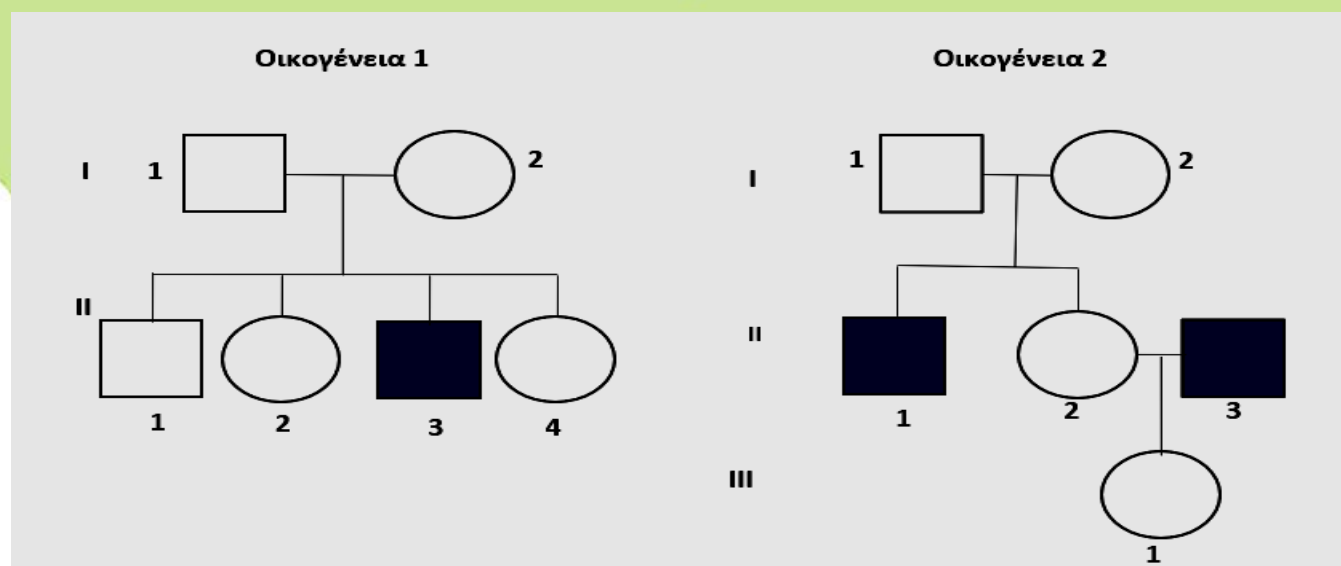
**α.** Να εξηγήσετε ποια κατηγορία βακτηρίων θα επιβιώσει στο παραπάνω θρεπτικό υλικό, τα μετασχηματισμένα ή τα μη μετασχηματισμένα με το παραπάνω πλασμίδιο (**μονάδες 4**), καθώς και με ποιο ένζυμο θα πρέπει να κοπεί το γονιδίωμα του δότη που θα κλωνοποιηθεί με τη βιβλιοθήκη (**μονάδες 2**).

**Μονάδες 6**

**β.** Να περιγράψετε ποιες αποικίες μετασχηματισμένων βακτηρίων μπορούν να παράγουν βιοφωταύγεια στην παραπάνω βιβλιοθήκη (**μονάδες 4**) και να αιτιολογήσετε γιατί όταν άλλαξε το pH στο θρεπτικό υλικό της καλλιέργειας δεν παρατηρήθηκε καμία αποικία που να παράγει βιοφωταύγεια (**μονάδες 2**).

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Τα γενεαλογικά δέντρα του σχήματος απεικονίζουν τον τρόπο κληρονόμησης δύο ασθενειών (A και B) σε δύο διαφορετικές οικογένειες (οικογένεια 1 και οικογένεια 2).



Οι δύο ασθένειες οφείλονται σε γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Τα μέλη της οικογένειας 1 δεν πάσχουν από την ασθένεια Β και τα μέλη της οικογένειας 2 δεν πάσχουν από την ασθένεια Α.

Στην οικογένεια 1, φορέας της ασθένειας είναι ο ένας μόνο γονέας.

**α.** Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονομής καθεμίας από τις δύο ασθένειες (**μονάδες 2**) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (**μονάδες 4**).

**Μονάδες 6**

**β.** Το άτομο II3 της οικογένειας 1 με το άτομο III1 της οικογένειας 2 αποκτούν δύο γιους, τον Πέτρο και τον Νίκο. Ο Πέτρος πάσχει και από τις δύο ασθένειες ενώ ο Νίκος πάσχει μόνο από την ασθένεια Β.

Να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων II3 και III1 (**μονάδες 2**) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, παρουσιάζοντας την απαραίτητη διασταύρωση (**μονάδες 5**).

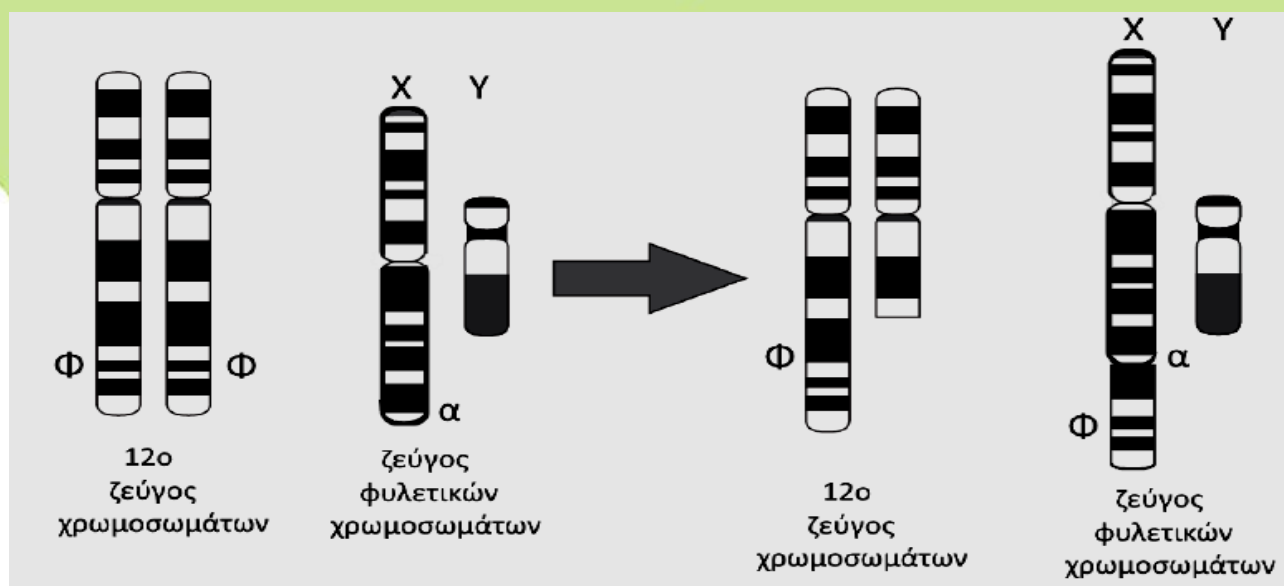
**Μονάδες 7**

## ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΔΕΝ ΕΊΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΝΑ ΔΙΑΤΥΠΩΘΟΥΝ ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ ΜΕΝΔΕΛ

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Στο 12<sup>ο</sup> ζεύγος χρωμοσωμάτων του ανθρώπου εδράζεται το γονίδιο για την υδροξυλάση της φαινυλαλανίνης, ενζύμου που μεταβολίζει τη φαινυλαλανίνη σε τυροσίνη (Φ, φ), ενώ στο Χ χρωμόσωμα, όπως είναι γνωστό, το γονίδιο για την μερική αχρωματοψία στο κόκκινο και το πράσινο χρώμα (Α, α).

Σε άωρα γεννητικά κύτταρα που βρίσκονται στην αρχή της μεσόφασης, αρσενικού ατόμου, ομόζυγου για την παραγωγή της υδροξυλάσης της φαινυλαλανίνης (ΦΦ), που πάσχει και από μερική αχρωματοψία (X<sup>α</sup>Y), πραγματοποιήθηκε μετατόπιση μικρού τμήματος του 12<sup>ου</sup> χρωμοσώματος (που περιέχει το γονίδιο Φ και τον υποκινητή του) στο Χ χρωμόσωμα, όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα, λόγω της επίδρασης γ ακτινοβολίας.





**ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΕΝ ΕΊΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΝΑ ΔΙΑΤΥΠΩΘΟΥΝ ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ ΜΕΝDEL**

## **ΤΕΛΟΣ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ**

### **ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε. 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 μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης : Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων