

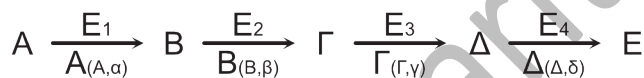
Προσομοίωσης 2024

ΘΕΜΑ Α (25)

1. Στην αρχή της Πρόφασης Ι, ο συνδυασμός των χρωμοσωμάτων στο γαμέτη του ενός γονέα σας, ήταν ένα ενδεχόμενο από τα 2^η πιθανά ενδεχόμενα. Στην Τελόφαση ΙΙ, η χρωμοσωμική σύσταση , αυτού του γαμέτη που σας δημιουργήσε, ήταν:

α. $1/2^{23}$.
 β. $1/2^{46}$.
 γ. 1.
 δ. $1/4$.

2. Με ποια πιθανότητα θα προκύψει υγιής απόγονος (χωρίς καμία υπολειπόμενη ομοζυγωτία) από την διασταύρωση P: ♀ AABβγγΔΔ x ♂ AαBβΓγΔδ όπου A(A,α) A>α, B(B,β) B>β, Γ(Γ,γ) Γ>γ, Δ(Δ,δ) Δ>δ, αυτοσωμικά ανεξάρτητα γονίδια που ελέγχουν το μεταβολικό μονοπάτι:



α. $\frac{1}{8}$
 β. $\frac{7}{8}$
 γ. $\frac{5}{8}$
 δ. $\frac{3}{8}$

3. Αν ο F. Griffith επαναλάμβανε τα πειράματά του, αλλά αυτή τη φορά τα λεία βακτήρια τα θανάτωνε με αντιβιοτικό, θα παρατηρούσε ότι μετά την ανάμειξη νεκρών λείων με ζωντανούς αδρούς πνευμονιόκοκκους:
- α. Δεν θα υπάρχουν νεκρά ποντίκια από πνευμονία στα οποία εμβολιάστηκε το μίγμα.
 β. Το ποντίκι που εμβολιάστηκε με το μίγμα θα πέθαινε από πνευμονία αλλά στη βιοψία δεν θα υπήρχαν ζωντανά λεία βακτήρια.
 γ. Το ποντίκι που εμβολιάστηκε με το μίγμα θα πέθαινε από πνευμονία και στο σώμα του θα υπήρχαν ζωντανά λεία και αδρά στελέχη.
 δ. Συμβαίνει μετασχηματισμός των αδρών στελεχών από τα λεία.
4. Στην φαρμακευτική πρωτεΐνη ΙΧ για την αιμορροφιλία την παράγουμε ως φαρμακευτικό προϊόν, με τεχνολογία:
- α. ανασυνδυασμένου DNA σε βακτήρια.
 β. υβριδωμάτων
 γ. Gene pharming.
 δ. γονιδιωματικής.
5. Η δρεπανοκυτταρική αναιμία προκαλείται από:
- α. την γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης A σε T στο έκτο κωδικόνιο του γονιδίου της β αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης A.
 β. στην παρουσία αμινοξέος βαλίνης στην έκτη θέση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας β της HbA.

- γ. από την ετερογένεια που προκύπτει από τα πολλαπλά αλληλόμορφα του γονιδίου β της HbA.
 δ. την παρουσία αμινοξέος διαφορετικού του γλουταμινικού οξέος στην έκτη θέση της αλυσίδας β της HbA.

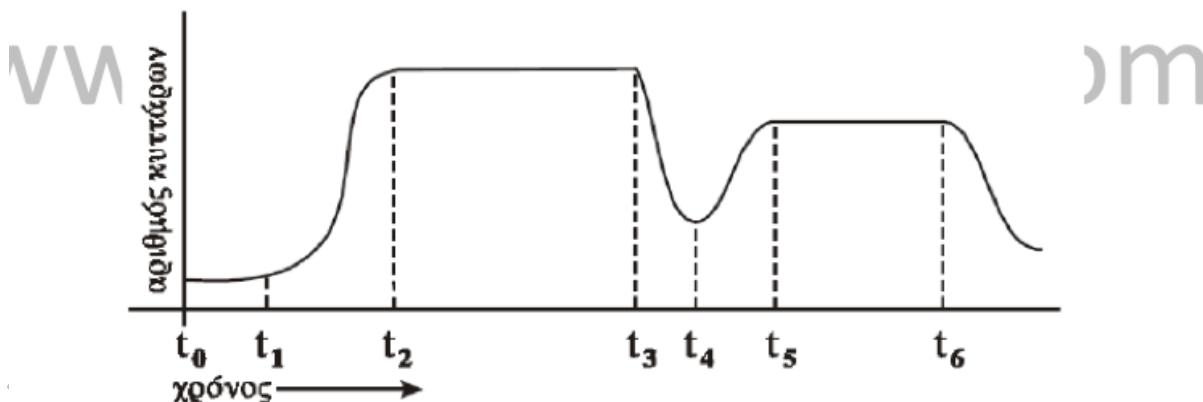
ΘΕΜΑ Β (25)

- Ορισμένοι μύκητες αναπαράγονται μονογονικά όταν βρίσκονται σε ιδανικό περιβάλλον. Όταν όμως το περιβάλλον γίνει δυσμενές για την διαβίωσή τους, τότε επιλέγουν την αμφιγονική αναπαραγωγή. Σύμφωνα με όσα γνωρίζετε για την κυτταρική διαίρεση των ευκαρυωτών οργανισμών, αιτιολογήστε αυτήν την επιλογή των μυκήτων, σε δυσμενές περιβάλλον. (6)
- Σήμερα διαθέτουμε τεχνικές και μεθόδους που μας επιτρέπουν να υπολογίσουμε τη διάμετρο της χρωματίνης στα διάφορα στάδια του κυτταρικού κύκλου των ευκαρυωτικών κυττάρων.

Να πραγματοποιηθεί η παρακάτω αντιστοίχιση. (4)

Διάμετρος χρωματίνης	Φάση του κυτταρικού κύκλου
1) 11 nm	α) Αντιγραφή
2) 30 nm	β) Πρόφαση
3) 300 nm	γ) Μετάφαση
4) 700 nm	δ) Μεσόφαση πλην φάσης S

- Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα που παρουσιάζει τη μεταβολή του πληθυσμού μιας υγρής μικροβιακής καλλιέργειας. Την χρονική στιγμή t_3 ένα αναπάντεχο γεγονός δυσλειτουργίας ηλεκτροδότησης του εργαστήριου, οδήγησε σε απότομη αύξηση της θερμοκρασίας στο δοχείο καλλιέργειας. Ωστόσο, η αποκατάσταση του προβλήματος επιτεύχθηκε αρκετά γρήγορα από το προσωπικό του εργαστήριου.



Με βάση το δοθέν διάγραμμα, να προσδιορίσετε το είδος της ζύμωσης που πραγματοποιείται στον βιοαντιδραστήρα (2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, εξηγώντας και ποια θα ήταν η συμπεριφορά του πληθυσμού της καλλιέργειας στην εναλλακτική περίπτωση μικροβιακής καλλιέργειας που γνωρίζετε, σε όλες τις χρονικές στιγμές που δίνονται στο διάγραμμα. (8)

- Τι μας βοηθά να περιγράψουμε η κυτταρική θεωρία; (1). Τι υποστηρίζει σήμερα αυτή η θεωρία; (4)

ΘΕΜΑ Γ

1. Παρακάτω δίνεται μία πειραματική διάταξη βιοχημικής εξέτασης για την δρεπανοκυτταρική αναιμία και την β-θαλασσαιμία σε έξι άτομα (Α,Β,Γ,Δ,Ε,ΣΤ).

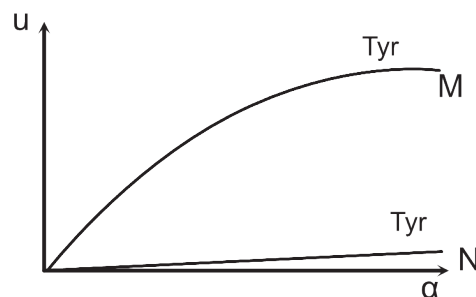
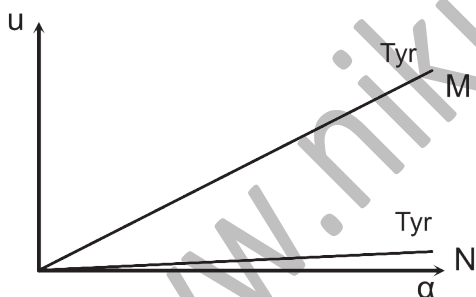
	HbA ₂	HbS	HbF	HbA
Α	■		■	■
Β	■	■	■	
Γ	■	■	■	■
Δ	■	■	■	
Ε	■		■	■
ΣΤ	■		■	

Να προσδιοριστεί ο γονότυπος του κάθε ατόμου από τα έξι που αναφέρονται στο βιοχημικό έλεγχο.

6 μόρια

2.

Διάγραμμα 1	Διάγραμμα 2
-------------	-------------



Τα παραπάνω δυο διαγράμματα αποτελούν τα αποτελέσματα βιοχημικών εξετάσεων δυο νεογνών που ελέγχονται για την νόσο της φαινυλκετονουρίας. Σε κάθε περίπτωση υπολογίζεται η ταχύτητα μετατροπής της Phe σε Tyr.

Την μια από τις δυο φορές, ο βιοχημικός έλεγχος έγινε υπολογίζοντας την ταχύτητα της ενζυμικής αντίδρασης, με αυξανόμενες συγκεντρώσεις αίματος του κάθε νεογνού σε δεδομένη συγκέντρωση ενζύμου.

Την δεύτερη φορά μετρήθηκε η ταχύτητα της ίδιας ενζυμικής αντίδρασης, σε 1mL αίματος του κάθε νεογνού, προσθέτοντας αυξανόμενες συγκεντρώσεις ενζύμου σε περίσσεια υποστρώματος.

α. Ποιο από τα δυο νεογέννητα (M, N) πρέπει να ακολουθεί ειδική δίαιτα εφ' ορού ζωής; (5)

β.

i. Ποιο από τα δυο διαγράμματα αντιστοιχεί σε κάθε βιοχημικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε; (4)

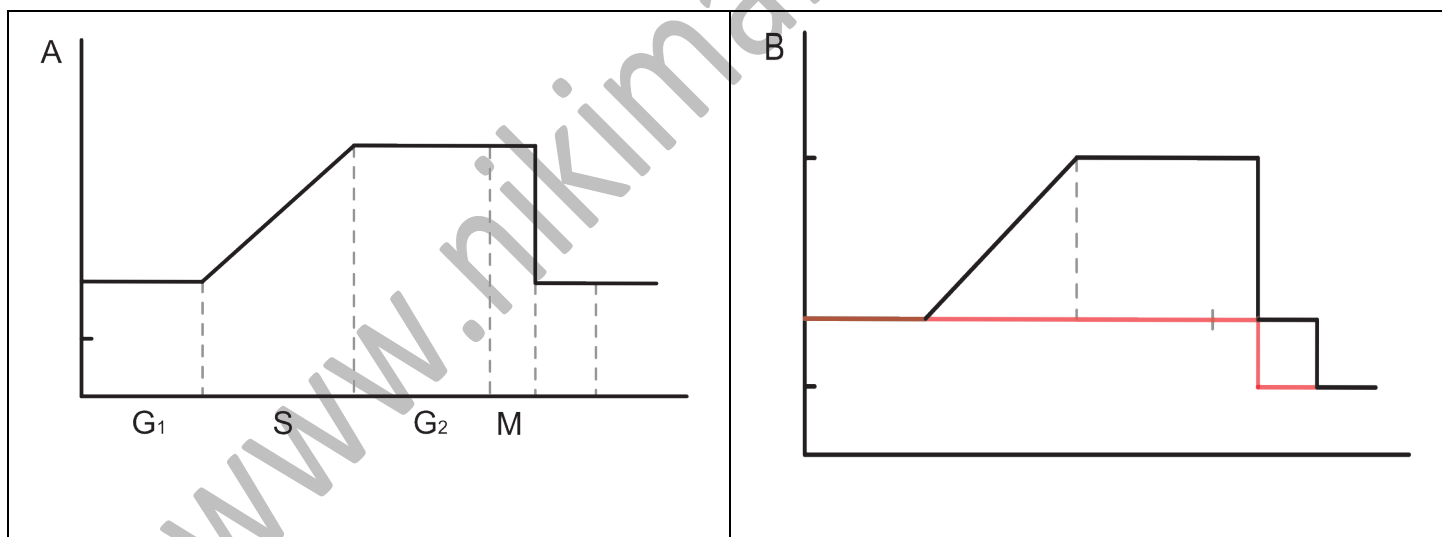
ii. Σε κάθε διάγραμμα τι αντιπροσωπεύει το γράμμα α ως τιμές του άξονα των χ; (4)

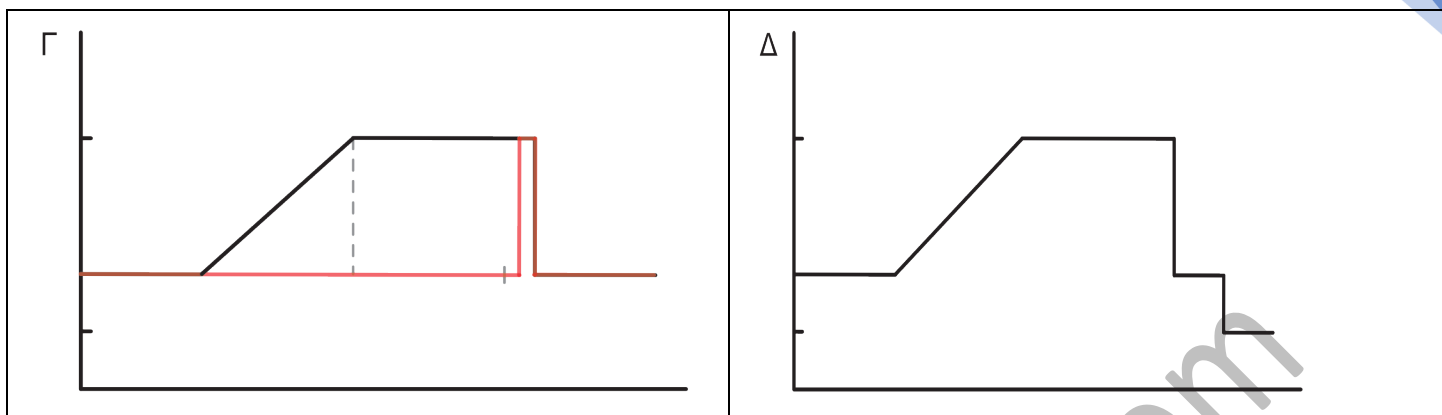
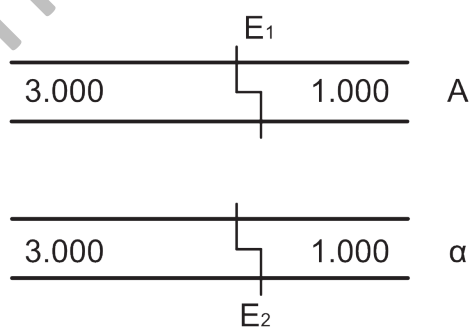
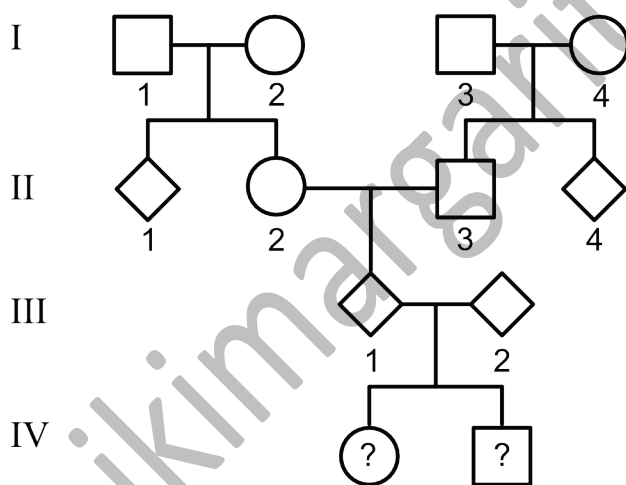
3. Δίνονται τα παρακάτω διαγράμματα που αφορούν την ποσότητα του γενετικού υλικού και το πλήθος των μορίων του DNA, αλλά και των χρωμοσωμάτων στις διάφορες φάσεις του κυτταρικού κύκλου ενός ηπατικού μας κυττάρου και ενός αώρου γεννητικού μας κυττάρου.

Ποιο διάγραμμα από τα Α, Β, Γ, Δ αντιστοιχεί σε:

- Πλήθος χρωμοσωμάτων σε συνάρτηση με την διάρκεια της μιας κυτταρικής διαίρεσης του ηπατικού μας κυττάρου.
- Πλήθος χρωμοσωμάτων σε συνάρτηση με την διάρκεια του κυτταρικού κύκλου του αώρου γεννητικού μας κυττάρου.
- Πλήθος μορίων DNA σε συνάρτηση με την διάρκεια του κυτταρικού κύκλου του ηπατικού κυττάρου.
- Πλήθος μορίων DNA σε συνάρτηση με την διάρκεια της κυτταρικής διαίρεσης του μειοκυττάρου μας.
- Το πλήθος των νουκλεοτιδίων σε συνάρτηση με την διάρκεια της κυτταρικής διαίρεσης του σωματικού μας κυττάρου.
- Το πλήθος των νουκλεοτιδίων σε συνάρτηση με την διάρκεια της κυτταρικής διαίρεσης του μειοκυττάρου μας.

(6)



**ΘΕΜΑ Δ**

1. Δίνεται το παραπάνω γενεαλογικό δένδρο που αφορά μία εξαιρετικά σοβαρή αυτοσωμική υπολειπόμενη νόσο, η οποία είναι δυνατή να θεραπευτεί με την σύγχρονη βιοτεχνολογία, αρκεί αυτή η θεραπεία να επαναλαμβάνεται τακτικά κάθε 3-4 μήνες.
 Το φυσιολογικό αλληλόμορφο A του γονιδίου A (A,α) A>α, που ελέγχει τη νόσο πέπτεται μόνο από το περιοριστικό ένζυμο E₁, που κόβει με προσανατολισμό 5' → 3'.
- Το παθολογικό αλληλόμορφο α στην ίδια θέση, διαθέτει θέση αναγνώρισης για την E₂, όχι όμως και για την E₁. Η E₂ κόβει και αυτή με προσανατολισμό 5' → 3'.

Δίνεται παρακάτω η θέση αναγνώρισης της E₁ και E₂.

E ₁ :	5'GGGCCC3' 3'CCCGGG5'	E ₂ :	3'CCCGCCC5' 5'GGGCGGG3'
------------------	--------------------------	------------------	----------------------------

Και οι δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες αφήνουν μονόκλωνα άκρα 4 αζευγάρωτων νουκλεοτιδίων. Επίσης δίνονται τα θραύσματα των προϊόντων της PCR με την E₁ για τα αλληλόμορφα των ατόμων που παρουσιάζονται στον πίνακα.

Π.Ε.	ΑΤΟΜΑ															
	I ₁		I ₂		II ₂		II ₃		I ₃		I ₄		III ₁		III ₂	
E ₁	2 ³¹	3.000	2 ³⁰	4.000	2 ³⁰	4.000	2 ³⁰	4.000	2 ³⁰	4.000	2 ³¹	3.000	2 ³¹	4.000	2 ³⁰	4.000
	2 ³¹	1.000	2 ³⁰	3.000	2 ³⁰	3.000	2 ³⁰	3.000	2 ³⁰	3.000	2 ³¹	1.000	2 ³⁰	3.000	2 ³⁰	3.000
			2 ³⁰	1.000	2 ³⁰	1.000	2 ³⁰	1.000	2 ³⁰	1.000	2 ³⁰		2 ³⁰	1.000	2 ³⁰	1.000

Σημείωση: Τα γονίδια που μελετήθηκαν ενισχύθηκαν με PCR για 30 κύκλους και στη συνέχεια επωάστηκαν με την/τις Π.Ε.

- α. Σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα, ποιο είναι το άτομο που νοσεί από τη νόσο αυτή και υποβάλλεται τακτικά σε θεραπεία της;

2 μόρια

Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

4 μόρια

- β. Το άτομο III₂ ποια ήταν η πιθανότητα να είχε τον φαινότυπο που φέρει, δεχόμενοι ότι έχει προκύψει από ένα γενεαλογικό δένδρο, όπου κάθε υγιείς γονέας του, έχει χάσει σε νηπιακή ηλικία ένα αδελφό/η από την εξεταζόμενη νόσο;

2 μόρια

- γ. Δημιουργήστε τον ίδιο πίνακα πέψεων για το Π.Ε. E₂.

8 μόρια

- δ. Δίνεται τμήμα του φυσιολογικού αλληλομόρφου του γονιδίου που ελέγχει τη νόσο και περιέχει την αλληλουχία αναγνώρισης της Π.Ε. E₁.

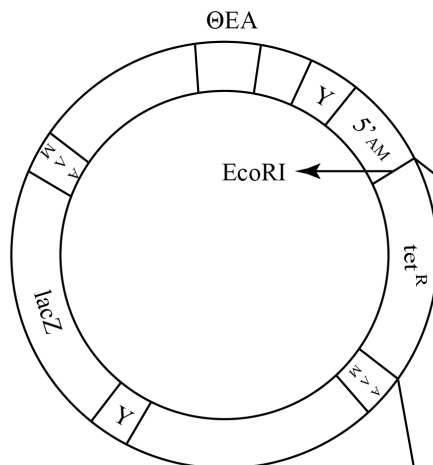
Κωδική ...GGGCCCAAGCTTGAGCTCAATATTGCCGGGCGCGGCCGCCAAGCTTGACGTGAGGGCCC... μη κωδική...CCCGGGTTCGAACTCGAGTTATAACGGGGCCGCGCCGGCGGTTCGAACTGCACTCCCGGG...

- i. Να βρεθεί ο προσανατολισμός του δοθέντος τμήματος του γονιδίου.

2 μόρια

- ii. Υποδείξτε την μετάλλαξη, που ενώ διατηρεί σταθερό το πλήθος των νουκλεοτιδίων του γονιδίου, ωστόσο περιορίζεται αποκλειστικά σε νουκλεοτίδια εντός της αλληλουχίας αναγνώρισης της Π.Ε. E₁ και μετατρέπει το φυσιολογικό αλληλόμορφο Α, σε υπολειπόμενο παθολογικό αλληλόμορφο α. (2)

2. Οι γεωπόννοι βιοτεχνολόγοι επιδιώκουν την δημιουργία βακτηριακών αποικιών του βακτηρίου *A. tumefaciens* με μπλε χρώμα που διακρίνονται στο σκοτάδι (εντός του εδάφους), ώστε να μπορέσουν να παρακολουθήσουν την συμπεριφορά των βακτηρίων στο φυσικό τους περιβάλλον. Για το σκοπό αυτό θα τροποποιήσουν γενετικά βακτήρια του είδους *A. tumefaciens* με τον πλασμιδιακό φορέα που δίνεται παρακάτω.



Η Αλληλουχία του γονιδίου lux είναι υποθετικά:
 GAATTCATGCGAAGTATTCCGCGTACGTGAGAATTC
 CTTAAGTACGCTTCATAAGGCGCATGCACTCTTAAG

*AAM: Αλληλουχίες Λήξης της Μεταγραφής

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΚΛΩΝΟΣ

AGTGCTTCATAAGGCGCATGCACTGTACTTAAG
 TCACGAAGTATTCCGCGTACGTGACATGAATTC

nikimargariti.com

Υπόμνημα

Γονίδιο **lux** της πυρολαμπίδας.

Tet^R γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό τετρακυκλίνη.

Το γονίδιο **lacZ** διασπά μια άχρωμη ουσία και αποδίδει μια μπλε χρωστική (η άχρωμη ουσία θα τοποθετηθεί στο έδαφος).

α. Να γραφεί η αλληλουχία του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου, που εξυπηρετεί το στόχο των ερευνητών. (4)

β. Ποιος από τους κλώνους του γονιδίου lacZ αντιγράφεται συνεχώς; Ο κωδικός ή ο μη κωδικός; (1)

Καλή Επιτυχία!