

Μάθημα: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
Τάξη: Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
Ημερομηνία: 5/03/2023
Καθηγητές: ΟΜΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΦΑΣΜΑ
Ονοματεπώνυμο:

ΘΕΜΑ Α

A1. Να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση ή στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Μια μόνο επιλογή είναι σωστή.

- Κατά το στάδιο της επιμήκυνσης της μετάφρασης, όταν το 3^ο μόριο tRNA εισέρχεται στο ριβόσωμα:
 - έχουν ήδη υδρολυθεί 8 δεσμοί υδρογόνου
 - έχουν απομακρυνθεί 2 μόρια tRNA
 - έχουν σχηματισθεί ήδη 2 πεπτιδικοί δεσμοί
 - έχει απομακρυνθεί το tRNA με αντικωδικόνιο 3'-UAC-5'
- Για την κλωνοποίηση μιας αίγας, τη δημιουργία ενός διαγονιδιακού χοίρου και μίας διαγονιδιακής ελαιοκράμβης ποικιλίας Bt χρησιμοποιούνται αντίστοιχα:
 - απύρηνο ωάριο, άωρο γεννητικό κύτταρο, κύτταρα σε κυτταροκαλλιέργεια
 - ζυγωτό, απύρηνο ωάριο, κύτταρα σε κυτταροκαλλιέργεια
 - κύτταρα σε κυτταροκαλλιέργεια, απύρηνο ωάριο, ζυγωτό
 - απύρηνο ωάριο, ζυγωτό, κύτταρα σε κυτταροκαλλιέργεια
- Η ινσουλίνη:
 - Είναι μια σύνθετη πρωτεΐνη, της οποίας τα Α και Β πεπτίδια κωδικοποιούνται από διαφορετικά γονίδια.
 - Κωδικοποιείται από ένα γονίδιο που υπάρχει σε όλα τα σωματικά κύτταρα του ανθρώπου.
 - Κωδικοποιείται από ένα γονίδιο που υπάρχει μόνο στα παγκρετικά κύτταρα του ανθρώπου.
 - Μπορεί να παραχθεί άμεσα μετά από ενσωμάτωση του ανθρώπινου γονιδίου στο βακτηριακό DNA.
- Σε βιοαντιδραστήρα στον οποίο πραγματοποιείται ζύμωση δεν είναι δυνατόν να περιέχεται:
 - Οξυγόνο
 - Άγαρ
 - Πηγή αζώτου
 - Πηγή άνθρακα

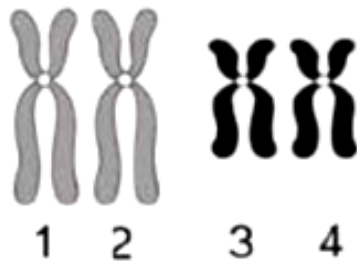
5. Γυναίκα με φυσιολογικό φαινότυπο αλλά ετερόζυγη ως προς την μερική αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο και την αιμορροφιλία A, αποκτά με φυσιολογικό άντρα αγόρι το οποίο πάσχει μόνο από αιμορροφιλία A. Η πιθανότητα σε ενδεχόμενη νέα κύηση να γεννηθεί αγόρι που να πάσχει και από τις δύο ασθένειες είναι:

- α. $1/2$
- β. $1/4$
- γ. $1/8$
- δ. 0

ΜΟΝΑΔΕΣ 25 (5×5)

ΘΕΜΑ Β

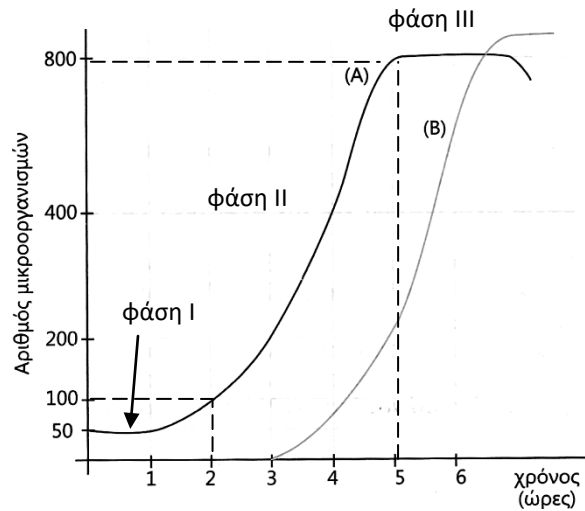
B1. Σε ένα είδος εντόμων τα χρωμοσώματα ενός φυσιολογικού σωματικού κυττάρου είναι $2n=4$ (όπως φαίνονται στην εικόνα). Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές, εάν τις θεωρείτε σωστές, και τις λάθος να εξηγήσετε γιατί είναι λάθος.



- 1. Εάν το χρωματόσωμα 3 είναι από τον πατέρα, τότε το χρωματόσωμα 4 είναι από τη μητέρα.
- 2. Είναι δυνατόν να συμβεί επιχιασμός μεταξύ των χρωμοσωμάτων 1 και 3.
- 3. Ο λόγος $A+C/T+G$ είναι διαφορετικός μεταξύ των χρωμοσωμάτων 1 και 3.
- 4. Ένα κύτταρο στο τέλος της $1^{ης}$ μειωτικής διαίρεσης περιέχει 2 χρωμοσώματα και 4 μόρια DNA.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

B2. Στο διάγραμμα απεικονίζεται η μεταβολή του αριθμού των κυττάρων του βακτηρίου *Bacillus Thuringiensis* (καμπύλη A) συναρτήσει του χρόνου (ώρες) σε μία καλλιέργεια στο εργαστήριο, καθώς και η ποσότητα της τοξίνης που παράγεται από το βακτήριο (καμπύλη B).



1. Τι κοινό έχει ένα καλαμπόκι ποικιλίας Bt με το βακτήριο της συγκεκριμένης καλλιέργειας;

ΜΟΝΑΔΕΣ 2

2. Να ονομάσετε τις φάσεις I και III και να γράψετε πού οφείλεται η διατήρηση σταθερού του αριθμού των μικροοργανισμών στις φάσεις αυτές.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

3. Ο πληθυσμός των μικροοργανισμών στην αρχή της εκθετικής φάσης (ώρα 2) ήταν 100 βακτήρια, ενώ στο τέλος της εκθετικής φάσης (ώρα 5) ήταν 800 βακτήρια. Να προσδιορίσετε τον χρόνο διπλασιασμού του κατά την εκθετική φάση.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

4. Ποιος τύπος καλλιέργειας είναι καταλληλότερος για την παραγωγή μεγαλύτερης ποσότητας τοξίνης; Εξηγήστε.

ΜΟΝΑΔΕΣ 3

B3. Μετά το τέλος της μεταγραφής προκύπτει ένα μόριο RNA. Να αναφέρετε από ένα παράδειγμα σε κάθε περίπτωση, (χωρίς αιτιολόγηση), πώς είναι δυνατόν αυτό το μόριο RNA:

α. να μην καθορίζει τη σύνθεση πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

β. να καθορίζει τη σύνθεση μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

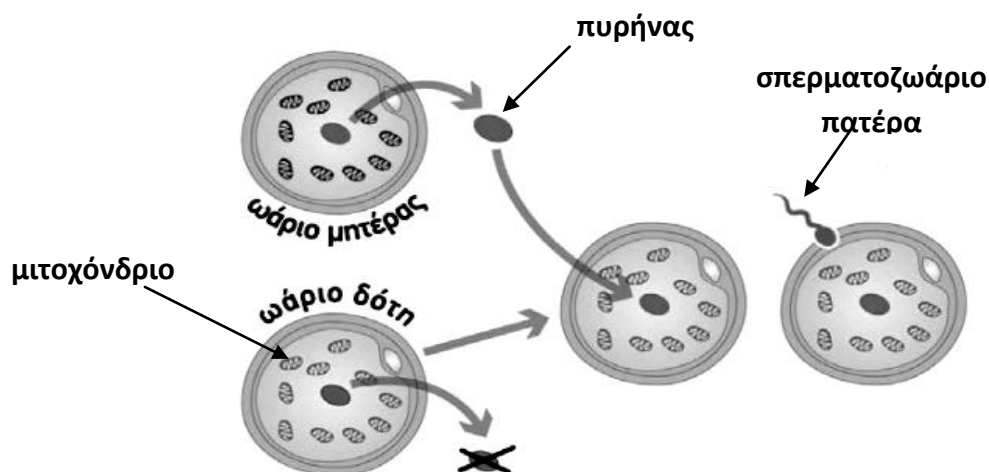
γ. να καθορίζει τη σύνθεση τριών διαφορετικών πολυπεπτιδικών αλυσίδων.

ΣΗΜ.: Στις παραπάνω διαδικασίες δεν έγινε κανένα λάθος και δεν υπάρχει μετάλλαξη.

ΜΟΝΑΔΕΣ 3

ΘΕΜΑ Γ

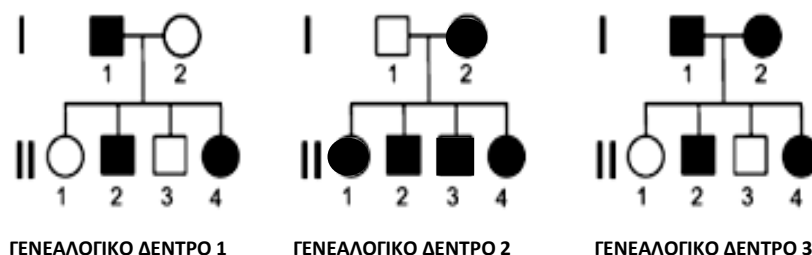
Γ1. Η εικόνα αναπαριστάει μια νέα τεχνική που εφαρμόστηκε για να αποτρέψει τη μεταβίβαση μίας σοβαρής γενετικής ασθένειας στον απόγονο.



1. Εξηγήστε γιατί τα παιδιά που γεννιούνται με την τεχνική της εικόνας θεωρούνται ότι έχουν “τρεις” γονείς.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

2. Ποιο από τα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα απεικονίζει την κληρονομία της ασθένειας; Εξηγήστε.



ΜΟΝΑΔΕΣ 5

Γ2. Σύμφωνα με τον αρχαίο Θηβαϊκό μύθο ο Οιδίποδας παντρεύτηκε τη μητέρα του Ιοκάστη, (χωρίς να το γνωρίζει), αφού πρώτα σκότωσε τον πατέρα του Λαίο. Ο Οιδίποδας απέκτησε με την Ιοκάστη 4 παιδιά: τον Ετεοκλή, τον Πολυνείκη, την Αντιγόνη και την Ισμήνη. Ποιος είναι μέγιστος και ποιος ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων μητρικής προέλευσης που μπορεί να έχει ο Ετεοκλής και η Αντιγόνη; Εξηγήστε.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Γ3. Ένας διαγονιδιακός ταύρος, ο Σιρόκος, φέρει ένα αντίγραφο του ανθρώπινου γονιδίου της ινσουλίνης στο ένα χρωμόσωμα του 5^{ου} ζεύγους των αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων του. Μία διαγονιδιακή αγελάδα, η Κλάρα, φέρει ένα αντίγραφο του ανθρώπινου γονιδίου της α₁-αντιθρυψίνης στο ένα χρωμόσωμα του 9^{ου} ζεύγους των αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων της. Ο φυλοκαθορισμός στα ζώα αυτά είναι όπως στον άνθρωπο. Τα δύο αυτά ζώα πρόκειται να διασταυρωθούν.

1. Ποια είναι η πιθανότητα να προκύψουν απόγονοι που να είναι διαγονιδιακοί; Εξηγήστε.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

2. Ποια είναι η πιθανότητα να προκύψουν απόγονοι κατάλληλοι για να συλλέξουμε και τις δύο ορμόνες ταυτόχρονα από το γάλα τους; Εξηγήστε.

Σημ.: Να μη γίνει αναφορά των νόμων του Μέντελ.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

ΘΕΜΑ Δ

Μία σοβαρή νόσος οφείλεται στην έλλειψη ενός ενζύμου σε κύτταρα του αιμοποιητικού συστήματος. Παρακάτω σας δίνονται οι αλληλουχίες βάσεων του φυσιολογικού γονιδίου (συνεχές) και του μεταλλαγμένου που είναι υπεύθυνο για την εν λόγω ασθένεια.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟ

5' ΑΤΑΤΤΑΑΤΓCCCGGG ΤΤΤCΤCCTΑΑΤΑΑGCCTGGTAGΤΤΑΤΤGAGA GAGAT3'
 3' ΤΑΤΑΑΤΤΑCGGGCCCAAGAGGATΤΤ ΑΤΤCGGACCATCAΑΤΑΑCTCΤCTCTA5'

ΜΕΤΑΛΛΑΓΜΕΝΟ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟ

5' ΑΤΑΤΤΑΑΤGΤΑGGAGAAACCCGGGAΑΤΑΑGCCTGGTAGΤΤΑΤΤGAGAGAGAT3'
 3' ΤΑΤΑΑΤΤΑCΑΤCCTCTΤΤTGGGCCCTTΑΤΤCGGACCATCAΑΤΑΑCTCTCTCTA5'

Δ1. Ποιες άλλες γενετικές ασθένειες γνωρίζετε ότι οφείλονται σε έλλειψη ενζύμων ή λειτουργικότητας ενζύμων;

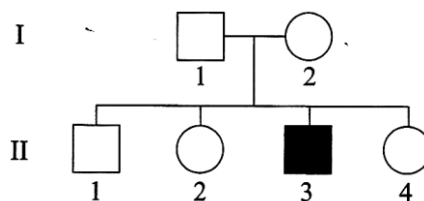
ΜΟΝΑΔΕΣ 4

Δ2. Να προσδιορίσετε τον τύπο μετάλλαξης που συνέβη. (Να μη λάβετε υπόψη σας την περίπτωση αντικατάστασης μίας ή περισσότερων αζωτούχων βάσεων).

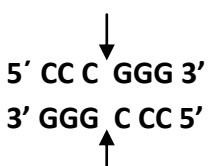
Επίσης να βρείτε την επίπτωση της μετάλλαξης στην παραγωγή του ενζύμου. Εξηγήστε.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

Δ3. Στην οικογένεια που απεικονίζεται στο παρακάτω δένδρο μελετήθηκε ο τρόπος κληρονομής της παραπάνω ασθένειας.



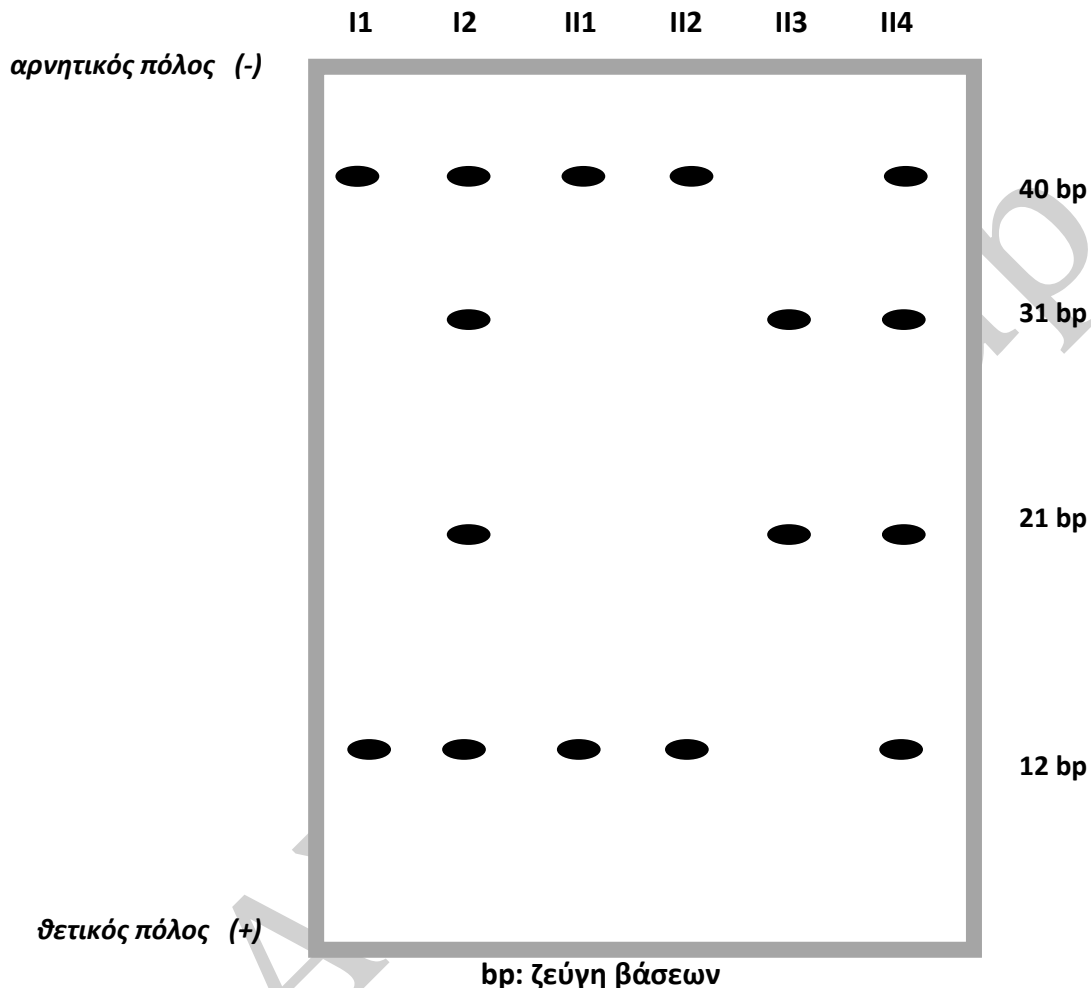
Από όλα τα μέλη της οικογένειας αυτής απομονώθηκαν τα αλληλόμορφα του συγκεκριμένου γονιδίου και υπέστησαν την επίδραση του ενζύμου FasmI(☺), το οποίο αναγνωρίζει και κόβει την παρακάτω αλληλουχία:



1. Να γράψετε τον αριθμό και το μήκος (σε ζεύγη βάσεων) των τμημάτων που προκύπτουν για κάθε ένα από τα αλληλόμορφα. Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

ΜΟΝΑΔΕΣ 2

2. Στη συνέχεια, στα τμήματα που προέκυψαν από την παραπάνω θραύση έγινε ηλεκτροφόρηση σε πήκτωμα, τα αποτελέσματα της οποίας φαίνονται παρακάτω.



(Μία από τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση θραυσμάτων DNA που προκύπτουν από τη χρήση περιοριστικών ενδονουκλεασών είναι η **ηλεκτροφόρηση σε πήκτωμα**. Το πήκτωμα είναι ένα πολυμερές, οι ίνες του οποίου εμποδίζουν περισσότερο την κίνηση των μακρύτερων μορίων DNA και λιγότερο εκείνη των βραχύτερων μορίων, όταν τα μόρια του DNA βρεθούν σε ηλεκτρικό πεδίο, οπότε κινούνται προς τον θετικό πόλο, λόγω των αρνητικά φορτισμένων φωσφορικών ομάδων που περιέχουν. Έτσι, η ηλεκτροφόρηση σε πήκτωμα διαχωρίζει ένα μείγμα γραμμικών μορίων DNA σε ζώνες, εκ των οποίων η καθεμία περιέχει ισομήκη μόρια DNA.)

Με βάση τα δεδομένα από το γενεαλογικό δένδρο και τα αποτελέσματα της ηλεκτροφόρησης, να εξηγήσετε τον τρόπο κληρονομής της συγκεκριμένης ασθένειας και να προσδιορίσετε τους γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

Το άτομο II3 της οικογένειας που απεικονίζεται στο γενεαλογικό δένδρο θα υποβληθεί σε γονιδιακή θεραπεία στην οποία θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλος ιός.

Δ4. Ποια είδη γονιδιακής θεραπείας γνωρίζετε; Ποιο είδος θα εφαρμοστεί στη συγκεκριμένη περίπτωση και γιατί;

ΜΟΝΑΔΕΣ 3

ΟΛΕΣ ΟΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΝΑ ΓΡΑΦΟΥΝ ΣΤΙΣ ΚΟΛΛΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΣΑΣ ΔΟΘΟΥΝ

ΚΑΙ ΟΧΙ ΕΠΑΝΩ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ

Ευχόμαστε Επιτυχία!!!



"Darling, we were made for each other."