

25 <sup>ης</sup> Μαρτίου 74	– ΠΛΑΤΕΙΑ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ	– ☎ 50.50.658 – 50.60.845
25 <sup>ης</sup> Μαρτίου 111	– ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗ	– ☎ 50.20.990 – 50.27.990
Γραβιάς 85	– ΚΗΠΟΥΠΟΛΗ	– ☎ 50.51.557 – 50.56.256
Πρωτεσιλάου 63	– ΙΛΙΟΝ	– ☎ 26.32.505 – 26.32.507

**ΜΑΘΗΜΑ:** ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

**ΤΑΞΗ:** Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:** ΟΜΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΦΑΣΜΑ

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:** 26-01-2019

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:**

## 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.

1. Η μετατόπιση τμήματος του χρωμοσώματος 5 του ανθρώπου στο χρωμόσωμα 17, μπορεί να οφείλεται:
  - α. σε μη διαχωρισμό των αδελφών χρωματίδων κατά τη μείωση II
  - β. σε αυτόματη μετάλλαξη
  - γ. στη φορμαλδεΰδη
  - δ. στη μη σωστή λειτουργία της DNA πολυμεράσης

**Μονάδες 5**

2. Στο μοσχομπίζελο, υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας εμφανίζει:
  - α. το πράσινο χρώμα καρπού
  - β. το λευκό χρώμα άνθους
  - γ. το κίτρινο χρώμα σπέρματος
  - δ. η αξονική θέση των ανθέων

**Μονάδες 5**

3. Κατά το στάδιο της επιμήκυνσης της μετάφρασης, όταν το 3<sup>ο</sup> μόριο tRNA εισέρχεται στο ριβόσωμα:
  - α. έχουν ήδη υδρολυθεί 8 δεσμοί υδρογόνου
  - β. έχουν απομακρυνθεί 2 μόρια tRNA
  - γ. έχουν σχηματισθεί 2 πεπτιδικοί δεσμοί
  - δ. έχει απομακρυνθεί το tRNA με αντικωδικόνιο 3'-UAC-5'

**Μονάδες 5**

4. Αμέσως μετά τη δράση της αντίστροφης μεταγραφάσης το cDNA του γονιδίου της β-αλυσίδας της HbA μπορεί να υβριδοποιηθεί:
- α. τμήματα της κωδικής αλυσίδας του αντίστοιχου γονιδίου.
  - β. τμήματα της μεταγραφόμενης αλυσίδας του αντίστοιχου γονιδίου.
  - γ. το πρόδρομο mRNA σε όλο το μήκος του.
  - δ. αποκλειστικά και μόνο την αλληλουχία των κωδικονίων του ώριμου mRNA.

**Μονάδες 5**

5. Τα γενετικά τροποποιημένα φυτά ποικιλίας Bt είναι ανθεκτικά σε:
- α. εντομοκτόνα
  - β. ζιζανιοκτόνα
  - γ. παγετό
  - δ. έντομα και σκώληκες

**Μονάδες 5**

## **ΘΕΜΑ Β**

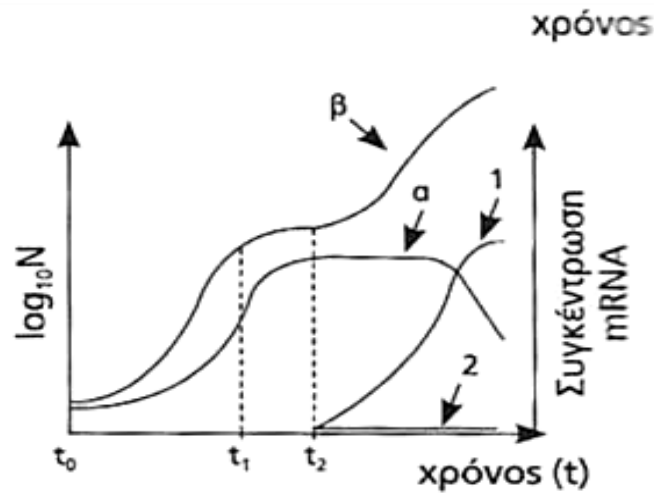
- B1.** Μετά το τέλος της μεταγραφής προκύπτει ένα μόριο RNA. Να αναφέρετε από ένα παράδειγμα σε κάθε περίπτωση, (χωρίς αιτιολόγηση), πώς είναι δυνατόν αυτό το μόριο RNA:
- α. να μην καθορίζει τη σύνθεση πρωτεΐνης.
  - β. να καθορίζει τη σύνθεση μιας πρωτεΐνης.
  - γ. να καθορίζει τη σύνθεση τριών διαφορετικών πρωτεϊνών.
- ΣΗΜ.: Στις παραπάνω διαδικασίες δεν έγινε κανένα λάθος.

**Μονάδες 3**

- B2.** Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές, εάν τις θεωρείτε σωστές, και τις λάθος να εξηγήσετε γιατί είναι λάθος.
1. Ο λόγος A+C/T+G στο DNA του ποντικού και της γάτας διαφέρει.
  2. Η πιθανότητα τα μονοζυγωτικά δίδυμα που κυοφορεί μια γυναίκα, να γεννηθούν κορίτσια είναι  $\frac{1}{2}$ .
  3. Το πρόβατο Tracy κληρονόμησε από τη θετή μητέρα της το μιτοχονδριακό DNA.
  4. Ο Ακάκιος, το χρωμόσωμα Y του προ-προ-πάππου του από την πλευρά του πάτερα του, το φέρει σίγουρα ο ίδιος αλλά και ο αδελφός του Κλεόπας.

**Μονάδες 8**

**B3.** Στο διάγραμμα, οι καμπύλες α, β παριστάνουν τη μικροβιακή αύξηση του πληθυσμού (N) αντίστοιχα δύο βακτηριακών στελεχών A, B της E. coli, ενώ οι καμπύλες 1, 2 τη μεταβολή των επιπέδων του mRNA που παράγεται από την έκφραση των δομικών γονιδίων του οπερονίου της λακτόζης στα δύο αυτά στελέχη. Οι μετρήσεις για το mRNA λαμβάνονται από τη χρονική στιγμή  $t_2$  και μετά.



Η μικροβιακή αύξηση των δύο στελεχών στηρίζεται αρχικά στην παρουσία γλυκόζης στο θρεπτικό υλικό η οποία και εξαντλείται κατά τη χρονική στιγμή  $t_1$ . Τη χρονική στιγμή  $t_2$  γίνεται προσθήκη λακτόζης στο θρεπτικό υλικό καλλιέργειας.

α. Από τι αποτελείται το οπερόνιο της λακτόζης;

**Μονάδες 2**

β. Πως επηρεάζει τον ρυθμό ανάπτυξης των μικροοργανισμών γενικά, η διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών;

**Μονάδες 4**

γ. Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες α και β με τις καμπύλες 1 και 2. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 4**

δ. Να εξηγήσετε τη διαφορά που εμφανίζουν τα δύο βακτηριακά στελέχη, ως προς την έκφραση του οπερονίου, με την απλή αναφορά δύο περιπτώσεων μεταλλάξεων στη δομή του οπερονίου.

**Μονάδες 4**

## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Ένας ερευνητής στο εργαστήριο γονιμοποίησε ανθρώπινο ωάριο με σπερματοζωάριο που έφερε το χρωμόσωμα Y. Μετά από κατάλληλη εξέταση του ζυγωτού που προέκυψε, διαπιστώθηκε ότι ήταν ομόζυγο για την δρεπανοκυτταρική αναιμία. Στη συνέχεια εισήγαγε στο ζυγωτό, (παραβιάζοντας τον κώδικα βιοηθικής), το φυσιολογικό γονίδιο για την β αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης. Το γονίδιο ενσωματώθηκε στο χρωμόσωμα Y και το παιδί γεννήθηκε υγιές. Μετά από 35 χρόνια το παιδί παντρεύεται γυναίκα ετερόζυγη για την δρεπανοκυτταρική αναιμία. Να βρείτε την φαινοτυπική αναλογία των πιθανών απογόνων του ζευγαριού. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Δύο φυσιολογικοί γονείς αποκτούν δύο παιδιά, σε διαφορετικές κύσεις, με σύνδρομο Klinefelter. Το πρώτο παιδί φέρει ένα φυλετικό χρωμόσωμα που είχε η γιαγιά του από την πλευρά του πατέρα του. Το δεύτερο παιδί φέρει δύο φορές ένα φυλετικό χρωμόσωμα που είχε ο παππούς του από την πλευρά της μητέρας του.

1. Στην πρώτη κύηση είχε γίνει προγεννητικός έλεγχος κατά την 9<sup>η</sup> εβδομάδα της κύησης, ενώ στη δεύτερη κατά την 13<sup>η</sup> εβδομάδα. Παρά τα αποτελέσματα οι γονείς αποφάσισαν την συνέχιση των κύσεων. Ποιες μέθοδοι χρησιμοποιήθηκαν για να παρθούν τα αποτελέσματα;(ονομαστικά).

**Μονάδες 3**

2. Μετά την λήψη των αποτελεσμάτων, ο γενετιστής ενημέρωσε τους γονείς για τα χαρακτηριστικά των ατόμων με σύνδρομο Klinefelter. Τι τους είπε;

**Μονάδες 4**

3. Να εξηγήσετε και να περιγράψετε σχηματικά τον μηχανισμό με τον οποίο προέκυψε κάθε παιδί. Σε κάθε κύτταρο του σχήματος που θα κάνετε, να γράψετε τον αριθμό μορίων DNA και χρωμοσωμάτων που περιέχει το καθένα (χωρίς αιτιολόγηση).

**Μονάδες 12**

## **ΘΕΜΑ Δ**

Μία σοβαρή νόσος των πνευμόνων οφείλεται στην έλλειψη ενός ενζύμου στα επιθηλιακά κύτταρα της αναπνευστικής οδού. Παρακάτω σας δίνονται οι αλληλουχίες βάσεων του φυσιολογικού γονιδίου και του μεταλλαγμένου που είναι υπεύθυνο για την εν λόγω ασθένεια.

### **ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟ**

5' ΑΤΑΤΤΑΑΤΓCCCGGG ΤΤΤCΤCCTΑΑΑΤΑΑΓCCTGGTAGΤΤΑΤΤGAGA GAGAT3'  
3' ΤΑΤΑΑΤΤΑCGGGCCCAAGAGGATΤΤ ΑΤΤCGGACCATCAATAACTCTCTCTA5'

### **ΜΕΤΑΛΛΑΓΜΕΝΟ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟ**

5' ΑΤΑΤΤΑΑΤΓTAGGAGAAACCCGGGAATAAGCCTGGTAGΤΤΑΤΤGAGAGAGAT3'  
3' ΤΑΤΑΑΤΤΑCΑΤCCTCTΤΤGGGCCCTTATT CGGACCATCAATAACTCTCTCTA5'

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

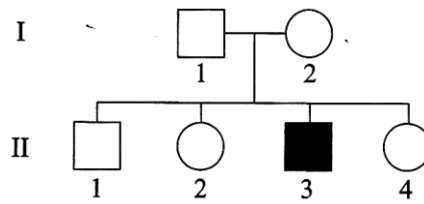
**Μονάδες 4**

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

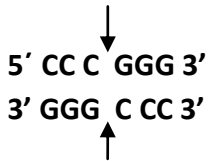
Επίσης να βρείτε την επίπτωση της μετάλλαξης στην παραγωγή του ενζύμου.

**Μονάδες 7**

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



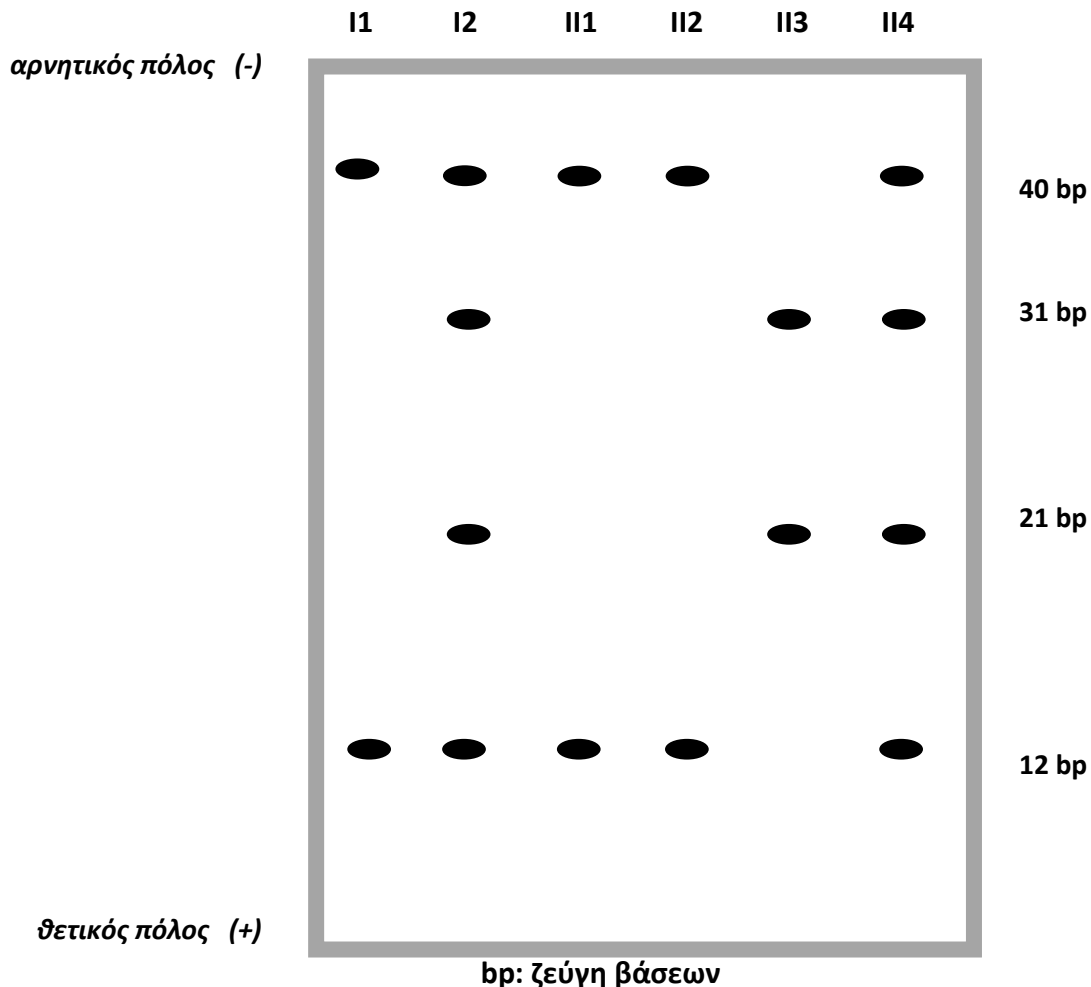
Από όλα τα μέλη της οικογένειας αυτής απομονώθηκαν τα αλληλόμορφα του συγκεκριμένου γονιδίου και υπέστησαν την επίδραση του ενζύμου SmaI, το οποίο αναγνωρίζει και κόβει την παρακάτω αλληλουχία:



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

**Μονάδες 2**

β. 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.

**Μονάδες 6**

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

**Δ4.** Ποιο είδος της γονιδιακής θεραπείας θα εφαρμοστεί; (ονομαστικά).

Με ποιους άλλους τρόπους μπορεί να εισέλθει το φυσιολογικό γονίδιο στα κύτταρα του ιστού που εμφανίζει την βλάβη;

**Μονάδες 3**

**Δ5.** Να συμπληρώσετε στον πίνακα που ακολουθεί τους γονότυπους των κυττάρων του ατόμου II3, ως προς την συγκεκριμένη ασθένεια. (Θεωρούμε ότι κατά τη γονιδιακή θεραπεία ενσωματώνεται ένα φυσιολογικό γονίδιο σε κάθε επιθηλιακό κύτταρο του πνεύμονα).

	ΚΥΤΤΑΡΑ		
	ΑΩΡΑ ΓΕΝΝΗΤΙΚΑ	ΝΕΥΡΙΚΑ	ΕΠΙΘΗΛΙΑΚΑ ΠΝΕΥΜΟΝΩΝ
ΠΡΙΝ ΤΗ ΓΟΝΙΔΙΑΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ			
ΜΕΤΑ ΤΗ ΓΟΝΙΔΙΑΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ			

**Μονάδες 3**

ΟΛΕΣ ΟΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΝΑ ΓΡΑΦΟΥΝ ΣΤΙΣ ΚΟΛΛΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΣΑΣ ΔΟΘΟΥΝ

**ΚΑΙ ΟΧΙ ΕΠΑΝΩ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ!**

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!**

