

1. 25ης Μαρτίου 111 – ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗ – ☎ 50.27.990 – 50.20.990
2. 25ης Μαρτίου 74 – Π. ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ – ☎ 50.50.658 – 50.60.845
3. Γραβιάς 85 – ΚΗΠΟΥΠΟΛΗ – ☎ 50.51.557 – 50.56.296

Μάθημα : ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Καθηγητής : ΟΜΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΦΑΣΜΑ

Τάξη : Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

Ημερομηνία : 10/3/2013

Ονοματεπώνυμο :

ΘΕΜΑ 1^ο

Α) 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. Εξηγήστε.

1. Ραδιενεργός ^{32}P και ραδιενεργό ^{35}S είναι δυνατό να ενσωματωθούν αντίστοιχα:
 - α. σε έναν υποκινητή γονιδίου και ένα μονοκλωνικό αντίσωμα
 - β. στη DNA πολυμεράση και σε ένα πλασμίδιο
 - γ. στην RNA πολυμεράση και την προΐνσουλίνη
 - δ. στο χειριστή του οπερονίου της λακτόζης και στη λακτόζη
2. Κατά την πλήρη μεταγραφή και μετάφραση του οπερονίου της λακτόζης παράγονται:
 - α. 1 μόριο mRNA και 3 πολυπεπτιδικές αλυσίδες
 - β. 3 μόρια mRNA και 3 πολυπεπτιδικές αλυσίδες
 - γ. 2 μόρια mRNA και 4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες
 - δ. 4 μόρια mRNA και 4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες
3. Ο σχεδόν καθολικός χαρακτήρας του γενετικού κώδικα βρίσκει σήμερα εφαρμογή
 - α. στην PCR
 - β. στην κατασκευή μιας cDNA βιβλιοθήκης
 - γ. στην κατασκευή μιας γονιδιωματικής βιβλιοθήκης
 - δ. στη χρήση που έχει μια cDNA βιβλιοθήκη
4. Ο διαχωρισμός των αλληλομόρφων γονιδίων γίνεται στη μείωση όταν:
 - α. διαχωρίζονται οι αδελφές χρωματίδες
 - β. διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα
 - γ. διπλασιάζεται το γενετικό υλικό
 - δ. "σπάει" το κεντρομερίδιο
5. Μία βακτηριακή καλλιέργεια αναπτύσσεται σε θρεπτικό υλικό που περιέχει ραδιενεργό Αδενίνη (A^*). Μετά από αρκετές γενιές, ώστε όλες οι αδενίνες να είναι ραδιενεργές, η καλλιέργεια μεταφέρεται σε θρεπτικό υλικό με μη ραδιενεργό αδενίνη. Μετά από ένα κύκλο αντιγραφής γίνεται ανάλυση του DNA. Ποιο από τα παρακάτω αντιστοιχεί σε αυτό το DNA;

A	A*	A*	T	T	G	A*	T	C
	T	T	A	A	C	T	A	G
B	A*	A	T	T	G	A*	T	C
	T	T	A*	A*	C	T	A	G
Γ	A	A	T	T	G	A	T	C
	T	T	A	A	C	T	A	G
Δ	A*	A*	T	C	G	A*	T	C
	T	T	A*	A*	C	T	A*	G

6. Από δύο γονείς που είναι φορείς θνησιγόνου γονιδίου, η πιθανότητα κάποιο από τα γεννημένα παιδιά τους να είναι φορέας θνησιγόνου γονιδίου, είναι:
- 1/4
 - 1/2
 - 2/3
 - 1/3
7. Ένα μέλος ενός ζεύγους ομολόγων χρωμοσωμάτων φέρει το γονίδιο A και το άλλο μέλος φέρει το γονίδιο a. Πόσες φορές θα υπάρχει το γονίδιο a στον πυρήνα κατά την διάρκεια της μεσόφασης μετά την αντιγραφή;
- 2
 - 1
 - 4
 - 0
8. Αντικωδικόνιο δεν μπορεί να είναι η τριπλέτα:
- 3' - UAG - 5'
 - 3' - ACU - 5'
 - 3' - AGU - 5'
 - 3' - CAC - 5'
9. Συγκρίνοντας το γενετικό υλικό ευκαρυωτικών και προκαρυωτικών κυττάρων, αληθεύει πως και τα δύο:
- οργανώνονται σε ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων.
 - είναι γραμμικά δίκλινα μόρια DNA.
 - βρίσκονται στον πυρήνα.
 - αποτελούνται από δίκλινα μόρια DNA.
10. Σε ένα άτομο φορέα της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας, τα διαφορετικά μόρια mRNA που μεταφράζονται για τη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης HbA, είναι:
- 6
 - 2
 - 3
 - 4

15 MON

B) Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις

- Η αιμορροφιλία α κληρονομείται με ____ τρόπο, ενώ η οικογενής υπερχοληστερολαιμία με ____ .
- Οι χαρακτήρες που καθορίζονται από αλληλόμορφα ενός μόνο γονιδίου ονομάζονται ____.
- Στη συνεχή καλλιέργεια, οι μικροοργανισμοί βρίσκονται διαρκώς σε ____ ανάπτυξης.

4. Ένα αντίσωμα αναγνωρίζει μόνο μια περιοχή του αντιγόνου, που ονομάζεται _____.
5. Η κύρια αιμοσφαιρίνη κατά την εμβρυική ηλικία είναι η αιμοσφαιρίνη _____ με σύσταση _____.
6. Η RNA πολυμεράση προσδένεται σε ειδικές περιοχές του DNA, που ονομάζονται _____ με τη βοήθεια πρωτεϊνών που ονομάζονται _____.
7. Στην δρεπανοκυτταρική αναιμία, το αμινοξύ _____ αντικαθίσταται από τη _____.
8. Η α-θαλασσαιμία είναι αποτέλεσμα, σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις, _____ του γονιδίου που κωδικοποιεί την πολυπεπτιδική αλυσίδα _____.
9. Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια μικροοργανισμών σε μεγάλη κλίμακα ονομάζονται _____ ή _____.
10. Στην in vivo _____ θεραπεία, ως φορέας του φυσιολογικού γονιδίου χρησιμοποιείται ένας _____. **10 MON**

ΘΕΜΑ 2^ο

A) Να χαρακτηρίσετε ποια πρόταση είναι σωστή και ποια λάθος. Στην περίπτωση των λανθασμένων προτάσεων να εξηγήσετε τι ισχύει:

1. Σιωπηλή μετάλλαξη μπορεί να συμβεί τόσο στο κωδικόνιο της τρυπτοφάνης όσο και στην τριπλέτα λήξης.
2. Στην κατασκευή της γονιδιωματικής βιβλιοθήκης τα αντιβιοτικά χρησιμοποιούνται για την επιλογή του βακτηριακού κλώνου που περιέχει ένα επιθυμητό γονίδιο.
3. Η μετατροπή ενός πρωτο-ογκογονιδίου σε ογκογονίδιο μπορεί να είναι αποτέλεσμα μιας γονιδιακής μετάλλαξης ή μιας χρωμοσωμικής ανωμαλίας, συνηθέστερα μετατόπισης.
4. Οι μονογονιδιακοί χαρακτήρες είναι δυνατό να ελέγχονται από πολλαπλά αλληλόμορφα.
5. Ερευνητές για να αντιμετωπίσουν την ομόζυγη μορφή της β-θαλασσαιμίας πραγματοποίησαν in vivo γονιδιακή θεραπεία σε πρόδρομα ερυθροκύτταρα.
6. Τα εσώνια εντοπίζονται μόνο στα γονίδια των ευκαρυωτικών κυττάρων.
7. Η ανάπτυξη σε καλλιέργεια του βακτηρίου του γένους *Mycobacterium*, προϋποθέτει τη διαμόρφωση αερόβιων συνθηκών ανάπτυξης.
8. Στο σύμπλοκο έναρξης της μετάφρασης δεν περιλαμβάνεται η μεγάλη υπομονάδα του ριβοσώματος.
9. Για την παραγωγή της ανθρώπινης α1-αντιθρυψίνης από πρόβατα απομονώθηκε το φυσιολογικό γονίδιο της AAT του ανθρώπου και στη συνέχεια με μικροέγχυση τοποθετήθηκε σε ωάριο προβάτου.
10. Τα χαρακτηριστικά που ελέγχονται από υπολειπόμενα γονίδια, πρέπει να βρίσκονται πάντα σε ομόζυγη κατάσταση για να εκδηλωθούν. **20 MON**

B) Με ποια αίτια σχετίζεται η πολυπλοκότητα της ασθένειας του καρκίνου;

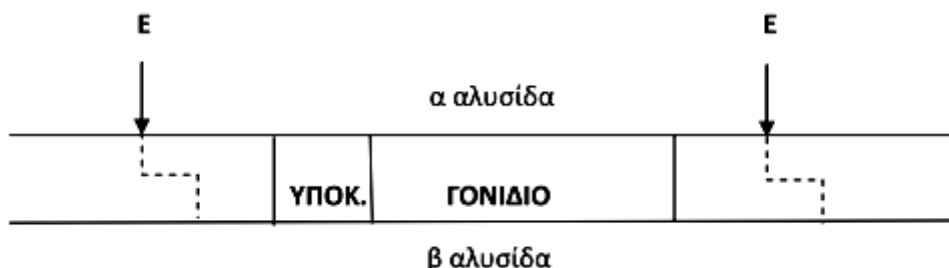
5 MON

ΘΕΜΑ 3^ο

- A)** Ποιες γενετικές ασθένειες του ανθρώπου γνωρίζετε ότι προκαλούνται από έλλειψη ενζύμου (ονομαστικά), με ποιο τρόπο κληρονομούνται, και ποιες είναι οι επιπτώσεις στην υγεία των ατόμων από αυτές; **9 MON**
- B)** Στο 2^ο ζεύγος χρωμοσωμάτων μίας γυναίκας εντοπίζονται τα αλληλόμορφα γονίδια Δ και δ. Στο 21^ο ζεύγος χρωμοσωμάτων του ίδιου ατόμου εντοπίζονται τα αλληλόμορφα Ε και ε. Να προσδιορίσετε την πιθανή γονιδιακή σύσταση (και ως προς τα γονίδια Δ, δ και ως προς τα Ε, ε)
- i) των γαμετών που προκύπτουν από μη-διαχωρισμό των ομολόγων χρωμοσωμάτων του 21^{ου} ζεύγους

ii) των γαμετών που προκύπτουν από μη-διαχωρισμό των χρωματίδων του χρωμοσώματος του 2^{ου} ζεύγους που φέρει το γονίδιο δ. **8 ΜΟΝ**

- Γ) Στο παρακάτω σχήμα αναπαριστάται τμήμα DNA που περιέχει γονίδιο και τον υποκινητή του. Το σημείο Ε υποδηλώνει τις θέσεις που αναγνωρίζει και δρα η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI.

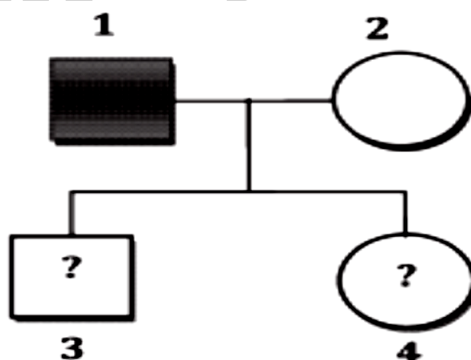


Ποια από τις δύο αλυσίδες του γονιδίου είναι η μη κωδική; Αιτιολογήστε την απάντησή σας. **8 ΜΟΝ**

ΘΕΜΑ 4^ο

Στο γονιδίωμα του ανθρώπου είναι δυνατό να ανιχνεύεται ένα μεταλλαγμένο αλληλόμορφο το οποίο ευθύνεται για την εμφάνιση μίας σοβαρής γενετικής ανωμαλίας του νευρικού συστήματος, που εκδηλώνεται μετά την ηλικία των 20 ετών. Προκειμένου να προσδιοριστεί εάν άτομα μικρότερης ηλικίας θα εμφανίσουν μελλοντικά την ασθένεια, χρησιμοποιείται ειδικός ανιχνευτής που είναι συμπληρωματικός με την αλληλουχία του μεταλλαγμένου αλληλομόρφου.

Στο άτομο 1 της οικογένειας, που απεικονίζεται στο γενεαλογικό δένδρο, εκδηλώθηκε η ασθένεια, γεγονός που ανησυχεί τους απογόνους 3 και 4 για την πιθανή εμφάνιση της ασθένειας και σε αυτούς. Το άτομο 2 είναι υγιές.



Η απομόνωση πυρηνικού DNA από σωματικά τους κύτταρα που βρίσκονται πριν την αντιγραφή, η αποδιάταξη του και η προσθήκη του ανιχνευτή σε αυτό έδειξε ότι:

- Στο DNA κυττάρου του ατόμου 3, ο ανιχνευτής υβριδοποιήθηκε μία φορά,
- Στο DNA κυττάρου του ατόμου 4, ο ανιχνευτής δεν υβριδοποιήθηκε.

Οι γενετιστές μελέτησαν τα συμπεράσματα και στη συνέχεια ενημέρωσαν την οικογένεια ότι το άτομο 3 θα εμφανίσει στο μέλλον την ασθένεια που χαρακτηρίζει και τον πατέρα του.

1. Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της γενετικής ανάλυσης και τα δεδομένα από το γενεαλογικό δένδρο να προσδιορίσετε και να εξηγήσετε:

- Τον τύπο κληρονομικότητας της ασθένειας, **6 ΜΟΝ**
- Τους γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας, **4 ΜΟΝ**
- Έστω ότι στο μέλλον το άτομο 3, το οποίο είναι φυσιολογικό ως προς την αιμορροφιλία α, παντρεύεται φυσιολογική γυναίκα ως προς τις δύο ασθένειες, ηλικίας 25 ετών, της οποίας ο πατέρας είναι αιμορροφιλικός. Ποια θα ήταν η πιθανότητα να αποκτήσουν αγόρι που να εμφανίσει και τις δύο ασθένειες; Εξηγήστε. **8 ΜΟΝ**

2. Οι γενετιστές ενημέρωσαν την οικογένεια ότι σύγχρονες μέθοδοι γονιδιακής θεραπείας μπορεί να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της ασθένειας.
- i) Τι είναι η γονιδιακή θεραπεία, με ποιο στόχο εφαρμόζεται και ποια η απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή της; **3 ΜΟΝ**
- ii) Τι γνωρίζετε για την πρώτη in vivo εφαρμογή της γονιδιακής θεραπείας που εφαρμόστηκε το 1993; **4 ΜΟΝ**

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: ΟΛΕΣ ΟΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΝΑ ΓΡΑΦΟΥΝ ΣΤΙΣ ΚΟΛΛΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΣΑΣ ΔΟΘΟΥΝ ΚΑΙ ΟΧΙ ΕΠΑΝΩ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ!

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

*Στο DNA μπορεί να αποθηκευθεί απείρως μεγαλύτερος όγκος ψηφιακών πληροφοριών από οποιαδήποτε άλλο μέσο αποθήκευσης έχει κατασκευασθεί μέχρι στιγμής.
Σε ένα μόνο γραμμάριο τεχνητού DNA χώρεσαν
2,2 εκατομμύρια gigabits(!)*

Ευρωπαϊκό Ίδρυμα Βιοπληροφορικής