

Βιολογία Θετικής Κατεύθυνσης Διαγώνισμα Προσομοίωσης 2015

Θέμα Α.

Στις παρακάτω ερωτήσεις επιλέξτε την απάντηση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

M

ονάδες 25

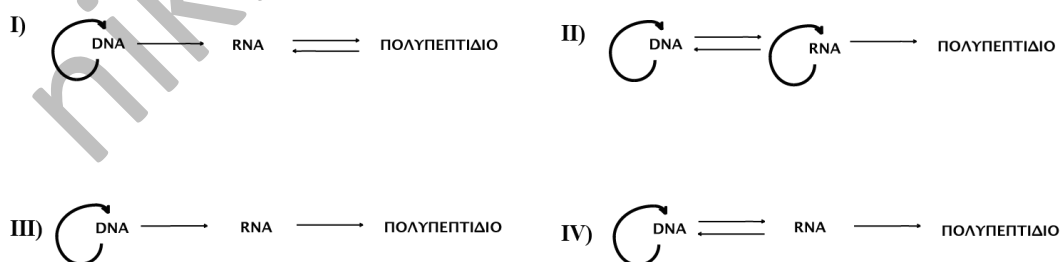
A1. Στα πολυπεπτιδικά μόρια το πρώτο αμινοξύ:

1. είναι πάντα η μεθειονίνη
2. έχει πάντα το αμινικό άκρο
3. έχει πάντα το 3' άκρο
4. αφαιρείται μετα-μεταφραστικά πάντα
5. αφαιρείται μετα-μεταγραφικά πάντα.

A2. Το βακτήριο *Lactobacillus sp.* όταν αναπτύσσεται σε θρεπτικό υλικό με ιχνηθετημένο άζωτο και διαιρείται, παράγονται:

1. δυο μόρια DNA πλήρως ιχνηθετημένα
2. ένα μόριο DNA ιχνηθετημένο και ένα όχι, όμοια μεταξύ τους
3. δυο κλώνοι DNA συμπληρωματικοί μεταξύ τους άλλα που ανήκουν σε διαφορετικά μόρια.
4. βακτήρια που δεν αναπτύσσονται σε περιβάλλον με pH μικρότερο του έξι
5. βακτήρια που το DNA τους αποτελείται από δίκλιωνα τμήματα DNA ιχνηθετημένα και όχι

A3. Σε ένα χλωροπλάστη λαμβάνουν χώρα οι διαδικασίες:

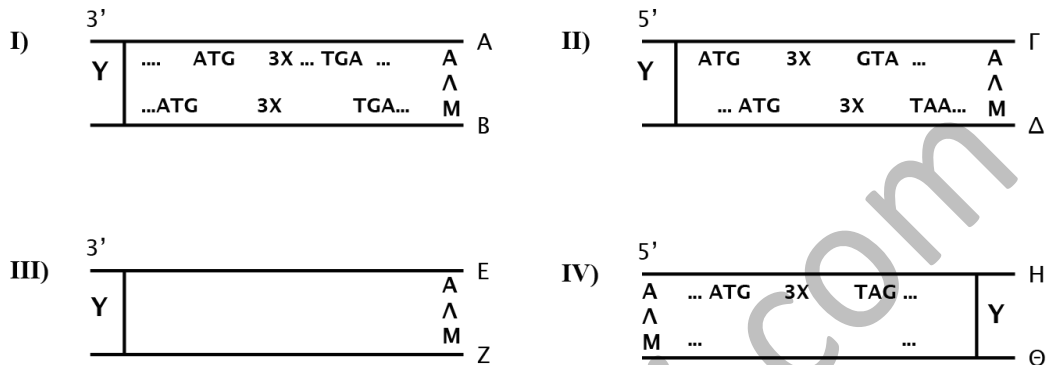


V. όλα τα παραπάνω

A4. Ένα άτομο νόσει απο μια μιτοχονδριακή ασθένεια, το άτομο αυτό μπορεί να φέρει παθολογικό/α αλληλόμορφο/α για την νόσο αυτή :

1. Στο μιτοχονδριακό DNA του μόνο
2. στο μιτοχονδριακό και το πυρηνικό DNA του
3. στο γονιδίωμα του
4. στο γενετικό υλικό του πυρήνα μόνο
5. μπορεί να ισχύει οτιδήποτε από τα παραπάνω

A5. Δίνονται τα παρακάτω γονίδια:



Όπου: 3X: πλήθος νουκλεοτιδίων ακέραιο πολλαπλάσιο του τρία, A.Λ.Μ: Αλληλουχίες Λήξης της Μεταγραφής.

Η κωδική αλυσίδα κάθε γονιδίου είναι:

1. I=B, II=Γ, III=Z, IV=Θ
2. I=B, II=Δ, III=Z, IV=H
3. I=A, II=Γ, III=Z, IV=Θ
4. I=A, II=Δ, III=E, IV=H
5. I=B, II=Γ, III=E, IV=Θ

Θέμα Β

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις.

B1.

α. Να περιγράψετε το πείραμα με το οποίο αποδείχθηκε ποιο συστατικό αποτελεί την αίτια μετασχηματισμού των βακτηρίων.

β. Τι γνωρίζεται για το γενετικό υλικό των προκαρυωτικών οργανισμών που υπάρχει σε όλα τα βακτήρια;

(μονάδες 2 +2)

B2.

α. Τι είναι οι φαρμακευτικές πρωτεΐνες;

β. Τι γνωρίζεται για την δομή και τον φυσιολογικό ρόλο της ινσουλίνης;

γ. Ποια βήματα ακολουθούνται για την βιοτεχνολογική παραγωγή της λειτουργικής ινσουλίνης από προκαρυωτικά κύτταρα; Σύμφωνα με όσα γνωρίζεται θα μπορούσε να εφαρμοστεί η γονιδιακή θεραπεία του διαβήτη;

(μονάδες 1 +3+4)

B3. Τα κύτταρα ενός ευκαρυωτικού πολυκύτταρου οργανισμού, αν και φέρουν το ίδιο γενετικό υλικό διαφέρουν ως προς τη μορφή και την λειτουργία. Πώς επιτυγχάνεται αυτό;

(μονάδες 3)

B4.

α. Τι είναι ο καρκίνος;

β. Ποια είναι τα γονίδια που ευθύνονται για τη νόσο;

γ. Να αναφέρετε τρεις τρόπους θεραπείας για τον καρκίνο που είναι γνωστοί (απλή αναφορά)
(μονάδες 1+3+3)

(μο

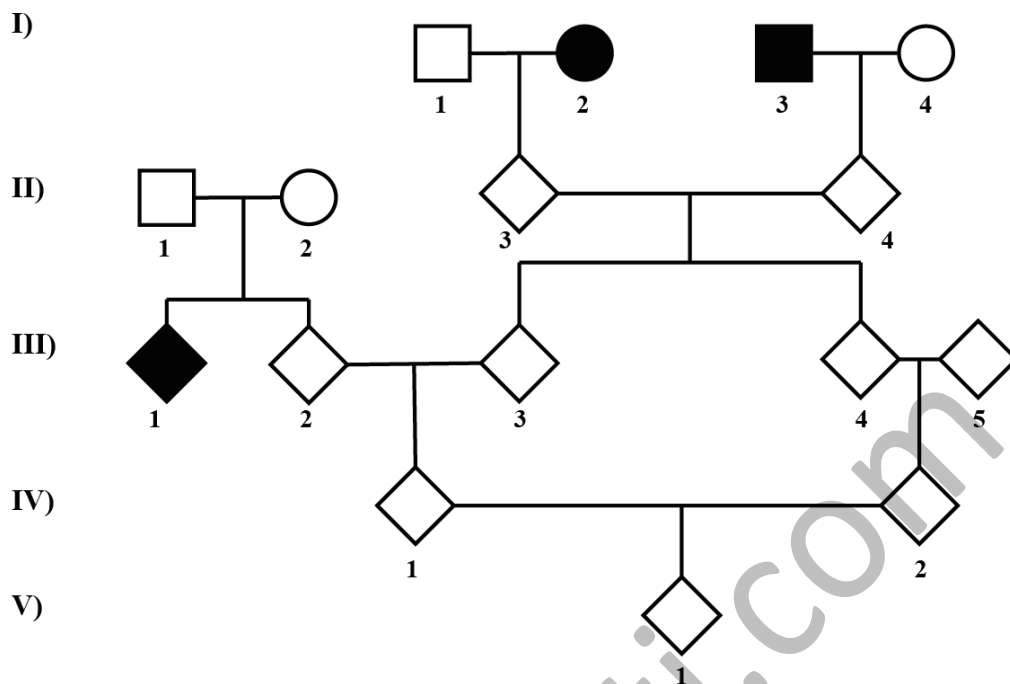
B5. Ποια είναι η μοναδική περίπτωση όπου παρατηρείται μεταφορά γενετικού υλικού από προκαρυωτικό κύτταρο σε ευκαρυωτικό κύτταρο στη φύση;

(μονάδες 3)

Θέμα Γ

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις

Γ1. Το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο παρουσιάζει την κληρονόμηση της β-θαλασσαιμίας και της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας σε μια γενεαλογία.



Υπόμνημα: Το άτομο I₂ είναι ετερόζυγο για τα παθολογικά γονίδια β* και β[^] και νοσεί από ήπια μορφή β θαλασσαιμίας.

Το άτομο I₃ έχει γονότυπο β*β' και νοσεί από βαρύτερης μορφής αναιμία.

Το άτομο III₁ νοσεί από δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Το άτομο III₅ είναι ετερόζυγο για την δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Τα άτομα I₁ και I₄ είναι αμιγή άτομα για το φυσιολογικό γονίδιο β.

Τα αλληλόμορφα β*, β[^] και β' φέρουν σημειακή μετάλλαξη σε θέση μακριά από την θέση του 7ο κωδικονίου του φυσιολογικού γονιδίου β.

α. Τι είδους προβλήματα δημιουργούν τα δρεπανοκύτταρα;

(μονάδες 2)

β. Να υπολογιστεί το πλήθος των πιθανών διασταυρώσεων, σε επίπεδο γονοτύπου, για το ζευγάρι IV₁- IV₂ που απαιτούνται για να υπολογιστεί η πιθανότητα το ζευγάρι να αποκτήσει απόγονο που νοσεί από αιμοσφαιρινοπάθεια β.

Σημείωση: Να μην υπολογιστεί η πιθανότητα.

(μονάδες 8)

γ. Το παραπάνω ζευγάρι πραγματοποίησε προγενετικό έλεγχο κατά την 13η εβδομάδα της κύησης ώστε να διαπιστωθεί ο γονότυπος του εμβρύου για το γονίδιο β. Με ποιο τρόπο έγινε η λήψη των εμβρυακών κυττάρων;

(μονάδες 2)

δ. Ποιες διαγνωστικές τεχνικές γνωρίζεται ότι διαθέτουμε για την διάγνωση της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας και της β-θαλασσαιμίας; Ποιες από αυτές μπορούν να εφαρμοστούν στο έμβρυο;

(μονάδες 5)

ε. Η περιοριστική ενδονουκλεάση *AlmII* αναγνωρίζει την αλληλουχία στο δίκλωνο DNA:

5' C|TGTGAG 3'

3' GACACT|C 5'

Δίνεται και το παρακάτω τμήμα DNA που περιεχί τα κωδικόνια που κωδικοποιούν τα εννιά πρώτα αμινοξέα της αλυσίδας β, που περιεχί το αμινοξύ βαλίνη αντί για το γλουταμινικό οξύ, στο έκτο αμινοξύ της πολυπεπτιδικής αλυσίδας β.

5'...ATG GTC ACC CCT GAA GCT GTG AGA AGC CAT....

...TAC CAG TGG GGA CTT CGA CAC TCT TCG GTA....

Στο εργαστήριο προγενετικού έλεγχου που πραγματοποιήθηκε ο διαγνωστικός έλεγχος του εμβρύου χρησιμοποιήθηκε η περιοριστική ενδονουκλεάση *AlmII* για την πέψη των γονιδίων β του εμβρύου που ενισχύθηκαν από την PCR.

Τα αποτελέσματα του έλεγχου έδειξαν ότι κανένα από τα δύο γονίδια β του εμβρύου δεν κόπηκε από την *AlmII*.

Ο διαγνωστικός έλεγχος έδειξε ότι το έμβρυο μετά την γέννηση του θα νοσεί ή δεν θα νόσει από δρεπανοκυτταρική αναιμία;

(μονάδες 2)

Ένα χρόνο μετά την γέννηση του ατόμου V_1 , το μωρό εμφανίζει συμπτώματα ατόμου ομόζυγου για την δρεπανοκυτταρική αναιμία και εμφάνισε θετική δοκιμασία δρεπάνωσης ενώ προσδιορίστηκε και στο αίμα του υψηλό ποσοστό HbS. Η επανάληψη της μοριακής εξέτασης με την περιοριστική ενδονουκλεάση *Alm II* εμφάνισε την ίδια εικόνα που εμφάνισε και ως έμβρυο. Εξηγήστε τις παρατηρήσεις.

Δίνεται ο γενετικός

κώδικας.

(μονάδες 6)

ΘΕΜΑ Δ

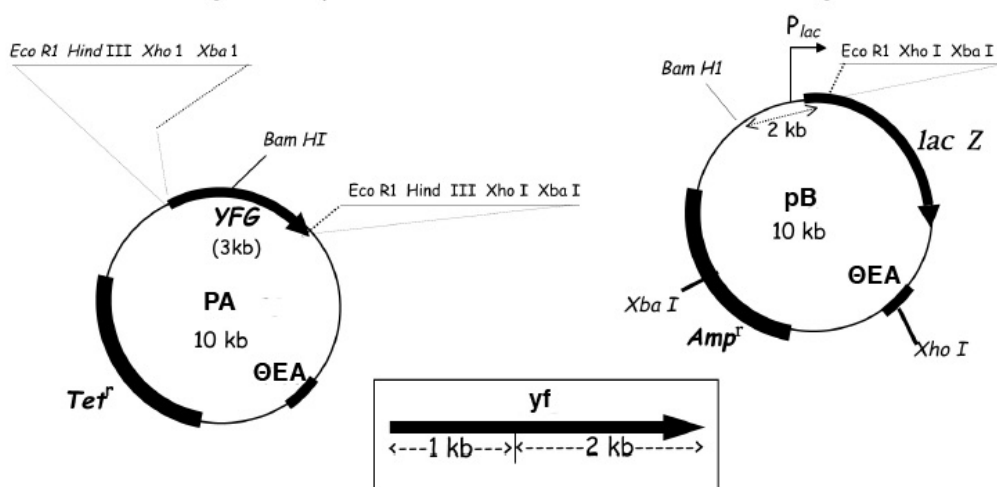
Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις

Δ1. Σε μια περιοχή της Αφρικής για θρησκευτικούς λόγους απαγορεύεται η κατανάλωση ζωικών προϊόντων. Η διατροφή αυτών των ατόμων είναι πολύ περιορισμένη σε Τυροσίνη και λιγότερο σε Φαινυλαλανίνη. Από την διασταύρωση υγιών γονέων για τις ασθένειες της PKU και του αλφισμού, προκύπτουν απόγονοι με αναλογία 9:4:3, όταν οι γονείς αυτοί, είναι παιδιά ομόζυγων ατόμων για τις δυο αυτές ασθένειες, που ο ένας νοσεί μόνο από PKU και ο άλλος μόνο από αλφισμό. Εξηγήστε την αναλογία 9:4:3.

(μονάδες 8)

Δ2.

Δίνεται το γονίδιο *yf* το οποίο έχει μέγεθος 3kb (3000 ζ.β.). Το γονίδιο *yf* βρίσκεται στο πλασμίδιο pA. Θέλουμε να ανασυνδυάσουμε το γονίδιο *yf* στο πλασμίδιο pB. Τα πλασμίδιο pA και pB φαίνονται παρακάτω.



Γνωρίζουμε ότι το λειτουργικό γονίδιο *lacZ* κωδικοποιεί για το ένζυμο β-γαλακτοσιδάση, η οποία μπορεί να διασπά το άχρωμο συστατικό του θρεπτικού υλικού X-gal σε μια μπλε χρωστική οπότε οι βακτηριακές αποικίες θα είναι μπλε χρώματος.

α. Ποιο περιοριστικό ένζυμο θα χρησιμοποιηθεί για τον ανασυνδυασμό του γονιδίου *yf* με το pB; Όλες οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες που δίνονται δημιουργούν μοναδικά κολλώδη άκρα. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

(μονάδες

2+5)

β. Εξηγήστε με ποια δύο βήματα θα διακριθούν τα μετασηματισμένα βακτήρια με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από τα υπόλοιπα. (μονάδες 5)

γ. Από τις αποικίες που σχηματίστηκαν επιλέχθηκαν 10 από τις οποίες απομονώθηκαν κύτταρα. Από τα κύτταρα αυτά, απομονώθηκαν τα pB πλασμίδια και αυτά πέμφθηκαν με *Bam*HI. Τα προϊόντα της πέψης φαίνονται από παρακάτω πήκτωμα αγοράζης.



1. Ποια πλασμίδια δεν έχουν ανασυνδυαστεί;
2. Ποια πλασμίδια έχουν ανασυνδυαστεί με το *yf* γονίδιο;

iii. Από τα πλασμίδια που έχουν ανασυνδυαστεί ποιο μπορεί να εκφράσει το *yf* και να παράγει την πρόδρομη πρωτεΐνη που αυτό κωδικοποιεί;

1. Τι θα πρέπει να συμβεί για να παραχθεί η λειτουργική πρωτεΐνη;
2. Στους κύκλους δεξιά του σχήματος προσθέστε τα σύμβολα +/-, για να δείξετε τι είδους ηλεκτρικό φορτίο φέρουν τα μόρια του DNA. (μονάδες 5)