

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)
ΤΕΤΑΡΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

*Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμίας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.*

- A1.** Τα πλασμίδια είναι
- α. κυκλικά δίκλωνα μόρια RNA
 - β. γραμμικά μόρια DNA
 - γ. μονόκλωνα μόρια DNA
 - δ. κυκλικά δίκλωνα μόρια DNA.

Μονάδες 5

- A2.** Το αντικωδικόνιο είναι τριπλέτα νουκλεοτιδίων του
- α. mRNA
 - β. snRNA
 - γ. tRNA
 - δ. rRNA.

Μονάδες 5

- A3.** Η εισαγωγή ανασυνδυασμένου DNA σε βακτήριο-ξενιστή ονομάζεται
- α. μικροέγχυση
 - β. μετασχηματισμός
 - γ. εμβολιασμός
 - δ. κλωνοποίηση.

Μονάδες 5

- A4.** Στην εκθετική φάση σε μια κλειστή καλλιέργεια, ο αριθμός των μικροοργανισμών
- α. παραμένει σχεδόν σταθερός
 - β. μειώνεται
 - γ. αυξάνεται ταχύτατα
 - δ. παρουσιάζει αυξομειώσεις.

Μονάδες 5

- A5.** Με τη γονιδιακή θεραπεία
- α. παράγονται μονοκλωνικά αντισώματα
 - β. γίνεται εισαγωγή του φυσιολογικού αλληλόμορφου γονιδίου
 - γ. γίνεται αντικατάσταση του μεταλλαγμένου γονιδίου από το φυσιολογικό
 - δ. μεταβιβάζεται στους απογόνους το φυσιολογικό γονίδιο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω βήματα τα οποία οδηγούν στην κατασκευή καρυότυπου, γράφοντας μόνο τους αριθμούς

1. Τα κύτταρα επωάζονται σε υποτονικό διάλυμα.
2. Αναστέλλεται ο κυτταρικός κύκλος στο στάδιο της μετάφασης.
3. Τα χρωμοσώματα παρατηρούνται στο μικροσκόπιο.
4. Γίνεται επαγωγή κυτταρικών διαιρέσεων με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση.
5. Τα χρωμοσώματα ταξινομούνται σε ζεύγη κατά ελαττούμενο μέγεθος.
6. Τα χρωμοσώματα απλώνονται σε αντικειμενοφόρο πλάκα και χρωματίζονται με ειδικές χρωστικές ουσίες.

Μονάδες 6

- B2.** Να αναφέρετε ονομαστικά τα ένζυμα ή τα σύμπλοκα ενζύμων τα οποία καταλύουν τις παρακάτω διαδικασίες

- α. Επιμήκυνση πρωταρχικού τμήματος κατά την αντιγραφή.
- β. Σύνθεση πρωταρχικών τμημάτων.
- γ. Σύνδεση των κομματιών της ασυνεχούς αλυσίδας μεταξύ τους κατά την αντιγραφή.
- δ. Ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA κατά την αντιγραφή.
- ε. Σύνδεση ριβονουκλεοτιδίων κατά τη μεταγραφή.

Μονάδες 5

- B3.** Πώς μπορεί να πραγματοποιηθεί η διάγνωση των γενετικών ασθενειών;

Μονάδες 6

- B4.** Ποια ζώα ονομάζονται διαγονιδιακά;

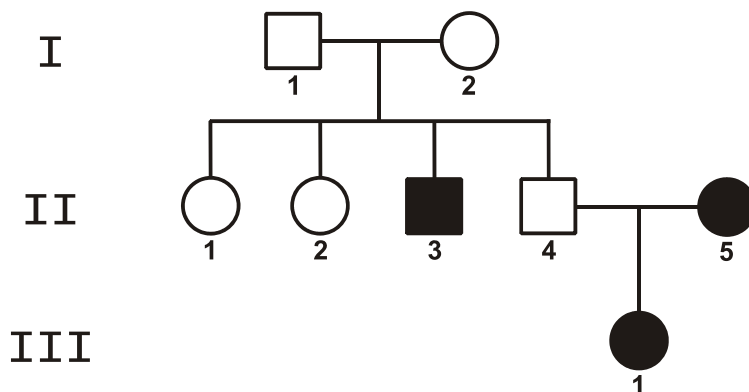
Μονάδες 2

- B5.** Τι εννοούμε με τον όρο ζύμωση; (μονάδες 2) Ποια είναι τα προϊόντα της ζύμωσης; (μονάδες 4)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο απεικονίζει τον τρόπο κληρονόμησης μιας μονογονιδιακής ασθένειας σε μια οικογένεια, η οποία οφείλεται σε μετάλλαξη ενός γονιδίου. Σε κάθε περίπτωση ισχύει ο πρώτος νόμος του Μέντελ.



Γ1. Να διερευνήσετε εάν η ασθένεια αυτή οφείλεται σε επικρατές ή σε υπολειπόμενο γονίδιο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις.

Μονάδες 4

Γ2. Να προσδιορίσετε εάν η ασθένεια αυτή κληρονομείται ως αυτοσωμικός ή ως φυλοσύνδετος χαρακτήρας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις.

Μονάδες 6

Γ3. Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους των ατόμων II_1 , II_2 , II_3 και II_4 , με βάση τα δεδομένα του παραπάνω γενεαλογικού δένδρου.

Μονάδες 3

Γ4. Τα άτομα II_1 , II_2 και II_4 θέλουν να γνωρίζουν εάν είναι φορείς του παθολογικού αλληλόμορφου γονιδίου. Για το σκοπό αυτό, τα άτομα II_1 , II_2 , II_3 και II_4 υποβλήθηκαν σε ανάλυση του γενετικού τους υλικού με τη χρήση ιχνηθετημένου ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής υβριδοποιεί το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο γονίδιο. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

άτομα γενιάς II	II_1	II_2	II_3	II_4
αριθμός μορίων DNA τα οποία υβριδοποιεί ο ανιχνευτής	0	1	2	1

Με βάση τα δεδομένα του πίνακα να προσδιορίσετε τους γονότυπους των ατόμων II_1 και II_2 . (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

- Γ5.** Σε μια άλλη οικογένεια από το γάμο δύο ατόμων με φυσιολογική όραση γεννήθηκε ένα αγόρι με σύνδρομο Klinefelter, που πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και κόκκινο χρώμα. Να περιγράψετε έναν πιθανό μηχανισμό που οδηγεί στη γέννηση του συγκεκριμένου ατόμου. Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση γονιδιακής μετάλλαξης.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται τμήμα DNA το οποίο κωδικοποιεί τα οκτώ πρώτα αμινοξέα του πρώτου δομικού γονιδίου του οπερονίου της λακτόζης.

AGCTATGACCATGATTACGGATTCACTG αλυσίδα I
TCGATACTGGTACTAATGCCTAAGTGAC αλυσίδα II

- Δ1.** Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα. (μονάδα 1) Να σημειώσετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

- Δ2.** Να γράψετε το τμήμα του mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος του γονιδίου και να ορίσετε τα 5' και 3' άκρα του. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

- Δ3.** Να γράψετε το τμήμα του mRNA στο οποίο θα συνδεθεί η μικρή ριβοσωμική υπομονάδα κατά την έναρξη της μετάφρασης.

Μονάδες 2

- Δ4.** Η φυσιολογική πρωτεΐνη, που παράγεται από την έκφραση του πρώτου δομικού γονιδίου του οπερονίου της λακτόζης, αποτελείται από 1024 αμινοξέα. Μια γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης μιας βάσης στο παραπάνω τμήμα DNA οδηγεί στην παραγωγή μιας πρωτεΐνης με 1022 αμινοξέα, δηλαδή μικρότερης κατά δύο αμινοξέα. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο μπορεί να συμβεί αυτό.

Μονάδες 6

- Δ5.** Μια γονιδιακή μετάλλαξη που συνέβη στο ρυθμιστικό γονίδιο του οπερονίου της λακτόζης οδηγεί στην παραγωγή ενός τροποποιημένου mRNA. Το mRNA αυτό φέρει τέσσερις επιπλέον διαδοχικές βάσεις μεταξύ του 3^{ου} και 4^{ου} κωδικονίου του. Να εξηγήσετε ποια θα είναι η συνέπεια στην παραγωγή των ενζύμων που μεταβολίζουν τη λακτόζη, όταν το βακτήριο αναπτύσσεται σε θρεπτικό υλικό απουσία λακτόζης και γλυκόζης.

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ

ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

1Δ, 2Γ, 3Β, 4Γ, 5Β

ΘΕΜΑ Β

B1. 4-2-1-6-5-3

B2.

α. DNA πολυμεράση

β. πριμόσωμα

γ. DNA δεσμάση

δ. DNA ελικάση

ε. RNA πολυμεράση

B3. Σχολικό βιβλίο Σελ: 98 «Η διάγνωση των γενετικών ασθενειών...μοριακή διάγνωση.» θα μπορούσε ίσως να προστεθεί και μια αναφορά στον προγεννητικό έλεγχο.

B4. Σχολικό βιβλίο Σελ: 133 « Διαγονιδιακά ονομάζονται...ενός ζώου.»

B5. Σχολικό βιβλίο Σελ: 109 «Με τον όρο ζύμωση...και αντιβιοτικά.»

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από τη διασταύρωση των ατόμων I1xI2 για να προκύπτει το άτομο II3 δηλαδή από τη διασταύρωση δύο υγιών ατόμων προκύπτει άτομο ασθενές οπότε απορρίπτεται η περίπτωση το αλληλόμορφο να κληρονομείται με επικρατές τρόπο. Οπότε πρόκειται για υπολειπόμενο αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο.

Γ2. Από τη διασταύρωση II4xII5 όμως προκύπτει το άτομο III1 δηλαδή ασθενής κόρη από υγιή πατέρα κάτι τέτοιο όμως δεν επιβεβαιώνεται με τον υπολειπόμενο φυλοσύνδετο τρόπο κληρονόμησης. Πρόκειται για υπολειπόμενο αυτοσωμικό τρόπο κληρονόμησης.

Γ3. Αν A= υγιές αλληλόμορφο>α= αλληλόμορφο υπεύθυνο για την ασθένεια

II1 A_ , II2 A_ , II3 αα, II4 A_

Γ4. Σχολικό βιβλίο Σελ: 61 « Χρήση ιχνηθετημένων...DNA.»

Το άτομο II1 έχει γονότυπο AA μιας και ο ιχνηθετημένος ανιχνευτής για το παθολογικό αλληλόμορφο δεν υβριδοποιείται με κανένα μόριο DNA και άρα δεν εντοπίζεται στο γονιδίωμα του ατόμου. Το άτομο II2 έχει γονότυπο Aa μιας και ο ιχνηθετημένος ανιχνευτής για το παθολογικό αλληλόμορφο υβριδοποιείται με ένα μόριο DNA άρα φέρει το αλληλόμορφο αυτό μια φορά και συνεπώς είναι ετεροζυγώτης.

Γ5. X^α αχρωματοψία< X^Α φυσιολογικό αλληλόμορφο

Klinefelter XXY

Αγόρι με σύνδρομο Klinefelter και αχρωματοψία : X^α X^α Y

Η μόνη περίπτωση για να προκύψει τέτοιος γονότυπος στους απογόνους από φυσιολογικούς γονείς είναι η μητέρα να είναι φορέας X^ΑX^α και να έγινε μη διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων κατά τη δεύτερη μειωτική διαίριση κύτταρο με το χρωμόσωμα X^α . Έτσι από τη γονιμοποίηση του ωαρίου X^α X^α από το σπερματοζωάριο που έφερε το Y χρωμόσωμα προκύπτει αγόρι με σύνδρομο Klinefelter και αχρωματοψία : X^α X^α Y

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

- Έστω η αλυσίδα1 μη κωδική γραμμένη με φορά 3-5. Διαβάζω από αριστερά προς στα δεξιά. Εντοπίζεται κωδικόνιο έναρξης TAC και κωδικόνιο λήξης ACT. Το τμήμα αυτό κωδικοποιεί 3 αμινοξέα ενώ ζητούνται τα 8 πρώτα. Άρα απορρίπτεται.
- Έστω η αλυσίδα1 μη κωδική γραμμένη με φορά 5-3. Διαβάζω από δεξιά προς τα αριστερά. Εντοπίζεται κωδικόνιο έναρξης TAC αλλά όχι κωδικόνιο λήξης. Το τμήμα αυτό κωδικοποιεί 4 αμινοξέα ενώ ζητούνται τα 8 πρώτα. Άρα απορρίπτεται.
- Έστω η αλυσίδα1 κωδική γραμμένη με φορά 3-5. Διαβάζω από δεξιά προς τα αριστερά. Δεν εντοπίζεται κωδικόνιο έναρξης. Άρα απορρίπτεται.
- Έστω η αλυσίδα1 κωδική γραμμένη με φορά 5-3. Διαβάζω από αριστερά προς τα δεξιά. Εντοπίζεται κωδικόνιο έναρξης ATG αλλά όχι κωδικόνιο λήξης. Το τμήμα

αυτό κωδικοποιεί 8 αμινοξέα όσα και ζητούνται τα 8 πρώτα. Άρα δεκτή. Προσοχή επιλέγεται το πρώτο ATG και όχι το δεύτερο λίγο παρακάτω γιατί τμήμα αυτό κωδικοποιεί 6 αμινοξέα.

Συνεπώς η αλυσίδα 1 είναι κωδική με φορά 5->3

Δ2.

Μεταγραφόμενο mRNA: AGCU.AUG.ACC.AUG.AUU.ACG.GAU.UCA.CUG

Σχολικό βιβλίο Σελ: 33 «Το μόριο του RNA...γονιδίου.»

Δ3.

Η 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA που βρίσκεται πριν το κωδικόνιο έναρξης και συνδέεται με την μικρή ριβοσωμική υπομονάδα είναι η : «5'AGCU3'

Δ4.

Σχολικό βιβλίο Σελ: 89 «Οι γενετιστές κατατάσουν...γονιδιακή μετάλλαξη.» Για να έχω παραγωγή μικρότερης πρωτεΐνης κατά 2 αμινοξέα έγινε αντικατάσταση στο κωδικόνιο έναρξης με αποτέλεσμα η πρωτεϊνοσύνθεση να ξεκινήσει μετά από δύο κωδικόνια στο επόμενο κωδικόνιο έναρξης AUG.

Δ5.

Εφόσον πρόκειται για προσθήκη 4 βάσεων μεταξύ 3^{ου} και 4^{ου} κωδικονίου προκαλείται μετακίνηση του αναγνωστικού πλαισίου. Συνεπώς η πρωτεΐνη μετά το 3^ο αμινοξύ θα έχει συντεθεί λανθασμένα και επειδή η έκταση της αλλαγής είναι μεγάλη πιθανότατα καθίσταται και μη λειτουργική. Έτσι η πρωτεΐνη καταστολέας δεν θα μπορέσει να συνδεθεί στον χειριστή και να σταματήσει την RNA πολυμεράση από το να μεταγράψει τα τρία δομικά γονίδια. Ενώ λοιπόν από το περιβάλλον απουσιάζει η γλυκόζη και η λακτόζη θα υπάρχει άσκοπη κατανάλωση ενέργειας και την μεταγραφή και μετάφραση των τριών, άχρηστων στην παρούσα φάση, ενζύμων η οποία σε συνδυασμό με την απώλεια προσφοράς ενέργειας θα εξαντλήσει τον μικροοργανισμό.