

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΕΤΑΡΤΗ 16 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ Α

- A1.** Διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων κατά τη μείωση παρατηρείται:
- α. στην ανάφαση I
 - β. στην ανάφαση II
 - γ. στη μετάφαση I
 - δ. στη μετάφαση II

Μονάδες 5

- A2.** Στο ίδιο κύτταρο εισάγονται ταυτόχρονα δύο ανασυνδυασμένα πλασμίδια: το πλασμίδιο Α και το Β. Στο πλασμίδιο Α έχει εισαχθεί το ευκαρυωτικό γονίδιο α, μαζί με τον υποκινητή του, σε θέση που βρίσκεται μακριά από υποκινητές γονιδίων του πλασμιδίου. Το πλασμίδιο Β φέρει το ευκαρυωτικό γονίδιο β, χωρίς υποκινητή, το οποίο όμως έχει εισαχθεί δίπλα στον υποκινητή ενός γονιδίου του πλασμιδίου. Θεωρώντας ότι τα γονίδια αποτελούνται μόνο από εξώνια, ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι η σωστή;
- α. στο βακτήριο θα παραχθούν και οι δύο πρωτεΐνες
 - β. στο βακτήριο θα παραχθεί μόνο η πρωτεΐνη α
 - γ. στο βακτήριο θα παραχθεί μόνο η πρωτεΐνη β
 - δ. δεν θα παραχθεί καμία από τις δύο πρωτεΐνες

Μονάδες 5

- A3.** Μπορεί να διαγνωστεί με βιοχημική δοκιμασία κατά τον προγεννητικό έλεγχο:
- α. η β-θαλασσαιμία.
 - β. η φαινυλκετονουρία.
 - γ. η αιμορροφιλία Α.
 - δ. η δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Μονάδες 5

A4. Υποθέτουμε ότι σε μία γυναίκα συμβαίνει μη ομαλός διαχωρισμός των φυλετικών χρωμοσωμάτων κατά τη διάρκεια της πρώτης μειωτικής διαίρεσης για την παραγωγή ενός ωαρίου. Το ωάριο γονιμοποιείται από ένα φυσιολογικό σπερματοζώαριο. Η αναμενόμενη πιθανότητα ως προς το φύλο του παιδιού που θα γεννηθεί είναι:

- α. 1 αρσενικό : 1 θηλυκό
- β. 1 αρσενικό : 2 θηλυκό
- γ. 2 αρσενικό : 1 θηλυκό
- δ. 1 αρσενικό : 3 θηλυκό

Μονάδες 5

A5. Σε ένα φυσιολογικό ανθρώπινο κύτταρο που βρίσκεται στη μετάφαση της μίτωσης τα γονίδια που κωδικοποιούν τις αλυσίδες της HbA είναι:

- α. 4
- β. 6
- γ. 8
- δ. 12

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Πως επηρεάζει η παρουσία η απουσία του οξυγόνου την ανάπτυξη των μικροοργανισμών;

Μονάδες 6

B2. Από φυσιολογικό πατέρα και μητέρα που πάσχει από μερική αχρωματοψία γεννήθηκε απόγονος με σύνδρομο Klinefelter που δεν πάσχει από αχρωματοψία. Που πραγματοποιήθηκε ο μη διαχωρισμός;

Μονάδες 7

B3. Ζευγάρι υγιών γονέων αποκτά αγόρι με φαινυλκετονουρία (PKU). Αν το ζευγάρι ζητήσει γενετική καθοδήγηση, να περιγράψετε τις πληροφορίες που θα δώσει ο ειδικός επιστήμονας στους ενδιαφερόμενους γονείς.

Μονάδες 8

B4. Ποιος είναι ο ρόλος των μεταγραφικών παραγόντων στη γονιδιακή ρύθμιση των ευκαρυωτικών οργανισμών;

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε ένα είδος εντόμου το χρώμα μπορεί να είναι κόκκινο, κίτρινο ή λευκό.

Δίνονται οι ακόλουθες διασταυρώσεις:

Α) θηλυκό κόκκινο Χ αρσενικό λευκό δίνουν: 50 θηλυκά λευκά : 50 αρσενικά κόκκινα

Β) θηλυκό κίτρινο Χ αρσενικό λευκό δίνουν: 50 θηλυκά λευκά : 50 θηλυκά κίτρινα: 50 αρσενικά κίτρινα

Γ) θηλυκό κίτρινο Χ αρσενικό κίτρινο δίνουν: 50 θηλυκά κίτρινα : 25 αρσενικά κίτρινα

Να εξηγήσετε τα παραπάνω αποτελέσματα επιτελώντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις. Δίνεται ότι στα έντομα αυτά το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

Μονάδες 9

Γ2. Το χρώμα των ματιών και το σχήμα των σμηρίγγων σε ένα άλλο είδος εντόμου αποτελούν 2 μονογονιδιακούς χαρακτήρες , τα γονίδια των οποίων βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων.

Το χρώμα των ματιών μπορεί να είναι: κόκκινο, πορτοκαλί, λευκό. Το σχήμα των σμηρίγγων μπορεί να είναι: νεφροειδές, σφαιρικό, ωοειδές (νεφροειδές = επίμηκες).

Μια διασταύρωση (1^η διασταύρωση) μεταξύ 2 συγκεκριμένων ατόμων του παραπάνω είδους εντόμου έγινε πολλαπλές φορές και έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

P γενιά: θηλυκό πορτοκαλί μάτια	x	αρσενικό λευκά μάτια
νεφροειδές σχήμα		σφαιρικό σχήμα

F1 γενιά: 200 θηλυκοί απόγονοι πορτοκαλί μάτια, ωοειδές σχήμα
200 αρσενικοί απόγονοι πορτοκαλί μάτια, ωοειδές σχήμα

Ένα θηλυκό άτομο της F1 γενιάς διασταυρώθηκε πολλαπλές φορές με ένα αρσενικό με κόκκινα μάτια και ωοειδές σχήμα σμηρίγγων (2^η διασταύρωση) δίνοντας τα ακόλουθα αποτελέσματα:

200 θηλυκοί απόγονοι κόκκινα μάτια, ωοειδές σχήμα
100 θηλυκοί απόγονοι κόκκινα μάτια, νεφροειδές σχήμα
100 θηλυκοί απόγονοι κόκκινα μάτια, σφαιρικό σχήμα
100 αρσενικοί απόγονοι πορτοκαλί μάτια, ωοειδές σχήμα
50 αρσενικοί απόγονοι πορτοκαλί μάτια, νεφροειδές σχήμα
50 αρσενικοί απόγονοι πορτοκαλί μάτια, σφαιρικό σχήμα
100 αρσενικοί απόγονοι λευκά μάτια, ωοειδές σχήμα
50 αρσενικοί απόγονοι λευκά μάτια, νεφροειδές σχήμα
50 αρσενικοί απόγονοι λευκά μάτια, σφαιρικό σχήμα

Να βρείτε τον τρόπο κληρονομικότητας των 2 χαρακτήρων που εξετάζονται, θεωρώντας ότι δεν έχουν συμβεί μεταλλάξεις και ο αριθμός των απογόνων είναι στατιστικά επαρκές δείγμα (μονάδες 6). Αφού συμβολίσετε κατάλληλα τα αλληλόμορφα, να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων της P γενιάς της 1ης και 2ης διασταύρωσης (μονάδες 4).

- Δεν απαιτείται πραγματοποίηση των διασταυρώσεων.
 - Δεν απαιτείται διατύπωση Νόμων της Μενδελικής Κληρονομικότητας.
- Μονάδες 10**

Γ3. Απομονώθηκε τμήμα DNA το οποίο περιέχει ένα μικρό συνεχές γονίδιο που κωδικοποιεί πεπτίδιο 7 αμινοξέων. Στα πλαίσια κατασκευής γονιδιωματικής βιβλιοθήκης στο τμήμα αυτό έγινε επίδραση δυο διαφορετικών περιοριστικών ενδονουκλεασών (π.ε.) E_1 και E_2 , των οποίων οι θέσεις αναγνώρισης δεν επικαλύπτονται. Το γονίδιο τεμαχίστηκε σε δυο επιμέρους θραύσματα που είναι τα ακόλουθα:

Θραύσμα Θ_I

^PAATTGCCACATGGAGTCCTTGAT
CGGTGTACCTCAGGAAGTAGTAC

Θραύσμα Θ_{II}

CATGATATAGAATAC^{OH}
TATATCTTATGTTAA

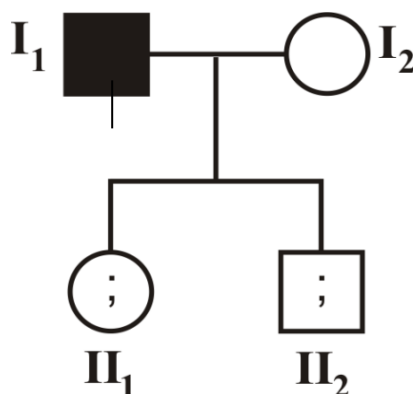
Να γράψετε τις αλληλουχίες αναγνώρισης των δυο π.ε. E_1 και E_2 , οι οποίες επίδρασαν στο αρχικό τμήμα DNA με τα 5' και 3' άκρα τους. Να υποδείξετε τη θέση κοπής σε κάθε αλληλουχία αναγνώρισης. Πόσοι και ποιοι χημικοί δεσμοί (ομοιοπολικοί ή μη) διασπάστηκαν στο αρχικό τμήμα DNA; (Να μη δοθούν αιτιολογήσεις.)

Τα θραύσματα **Θ_I** και **Θ_{II}** αναμειγνύονται σε κατάλληλο περιβάλλον υβριδοποίησης (δοκιμαστικός σωλήνας A) που περιέχει DNA δεσμάση. Να γράψετε τα δυο πιθανά γραμμικά υβριδοποιημένα μόρια DNA με τα 5' και 3' άκρα τους (χωρίς αιτιολόγηση).

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Μία μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης σε ένα γονίδιο που κωδικοποιεί μία πρωτεΐνη οδηγεί σε ασθένεια που εκδηλώνεται κατά την εφηβεία. Η μετάλλαξη αυτή τροποποιεί την αλληλουχία του φυσιολογικού γονιδίου με αποτέλεσμα το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο να κόβεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI στο σημείο αυτό. Προκειμένου το ζευγάρι που απεικονίζεται στο γενεαλογικό δέντρο της **Εικόνας 5**, να διαπιστώσει αν τα παιδιά του θα εμφανίσουν την ασθένεια στην εφηβεία, αναζήτησε γενετική συμβουλή και τους προτάθηκε να κάνουν στα παιδιά τους γενετικό έλεγχο.



Εικόνα 5

Στον έλεγχο αυτό λαμβάνεται DNA από δείγμα σάλιου. Τμήματα DNA μήκους 1000 ζευγών βάσεων (ζ.β.) που περιέχουν το σημείο της μετάλλαξης, πολλαπλασιάζονται επιλεκτικά με αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR). Στα μόρια DNA που προκύπτουν επιδρούμε με EcoRI. Τα αποτελέσματα που λαμβάνονται έχουν ως εξής:

Άτομο II1: τμήματα DNA μήκους 600 ζ.β. και τμήματα DNA μήκους 400 ζ.β.

Άτομο II2: μόνο τμήματα DNA μήκους 1000 ζ.β.

Δ1. Να διερευνήσετε τον τύπο κληρονομικότητας της ασθένειας και να τεκμηριώσετε την απάντησή σας. Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση φυλοσύνδετης επικρατούς κληρονομικότητας.

Μονάδες 9

Δ2. Να γράψετε τους γονότυπους των παιδιών της οικογένειας (μονάδες 2) και να αναφέρετε ποιο/ποια παιδί/παιδιά θα εμφανίσει/εμφανίσουν τα συμπτώματα της ασθένειας. (μονάδες 2).

Μονάδες 4

- Δ3.** Αν οι γονείς υποβληθούν στον ίδιο γενετικό έλεγχο, να γράψετε το αναμενόμενο μήκος των τμημάτων DNA που θα προκύψουν για κάθε γονέα.

Μονάδες 4

- Δ4.** Δίνεται το τμήμα της αλληλουχίας της κωδικής αλυσίδας του φυσιολογικού αλληλόμορφου του γονιδίου στο οποίο περιλαμβάνονται το κωδικόνιο έναρξης της μετάφρασης και το σημείο της μετάλλαξης.

...CGAACGATGCCAGTCTCAATTCACGGA...

- α.** Να γράψετε την αλληλουχία του αντίστοιχου τμήματος της κωδικής αλυσίδας του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου.

Μονάδες 2

- β.** Ποια είναι η επίπτωση της μετάλλαξης στη δομή και στη λειτουργικότητα της παραγόμενης πρωτεΐνης;

Μονάδες 6

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους / τις εξεταζόμενες)

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο και να μη γράψετε πουθενά αλλού στο τετράδιό σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κ.λπ.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ