

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 22 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2023
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1. Αν ο φυλοκαθορισμός στα πτηνά γίνεται αντίστροφα από ότι στον άνθρωπο, τότε μια υπολειπόμενη θνησιγόνος μετάλλαξη στο X χρωμόσωμα ενός γαμέτη έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να οδηγήσει σε μη βιώσιμο έμβρυο, αν συμβεί

- α.** στο ωάριο μιας γυναίκας και στο σπερματοζωάριο ενός κόκορα.
- β.** στο σπερματοζωάριο ενός άντρα και στο ωάριο μιας κότας.
- γ.** στο ωάριο μιας γυναίκας και στο ωάριο μιας κότας.
- δ.** στο σπερματοζωάριο ενός άντρα και στο σπερματοζωάριο

Μονάδες 5

A2. Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων σε κύτταρο διπλοειδούς οργανισμού που προκύπτει από την μείωση II με μη διαχωρισμό των χρωματίδων ενός χρωμοσώματος, είναι

- α.** $2^n + 1$
- β.** $n + 1$
- γ.** 2^n
- δ.** n

Μονάδες 5

A3. Η αλληλουχία των βάσεων που βρίσκεται στο παρακάτω πλαίσιο αντιστοιχεί σε ένα υποθετικό γονίδιο.



Το τμήμα του γονιδίου που περιλαμβάνεται ανάμεσα στα δύο βέλη αποσπάται από το χρωμόσωμα και εισάγεται στο ομόλογό του γειτονικά του αντίστοιχου τμήματος έτσι ώστε να προκύψει διπλασιασμός. Το πεπτίδιο που θα κατασκευαστεί κατά τη μετάφραση της γενετικής πληροφορίας του γονιδίου μετά τον διπλασιασμό θα είναι:

- α.** Τριπεπτίδιο
- β.** Τετραπεπτίδιο

γ. Πενταπεπτίδιο

δ. Επταπεπτίδιο

Μονάδες 5

A4. Σε άτομο με εμφύσημα λόγω έλλειψης της AAT εφαρμόστηκε γονιδιακή θεραπεία. Ο γονότυπος των ηπατικών και πνευμονικών του κυττάρων μετά τη γονιδιακή θεραπεία είναι αντίστοιχα

α. Aαα και αα

β. αα και Aαα

γ. ααα και Aαα

δ. Aα και αα

Μονάδες 5

A5. Στο DNA ενός βακτηριοφάγου εντοπίζονται 1010 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί ενώ οι αζωτούχες βάσεις Αδενίνης και Κυτοσίνης βρίσκονται σε ποσοστά 30% η κάθε μία. Το μόριο αυτό είναι:

α. γραμμικό μονόκλωνο.

β. κυκλικό μονόκλωνο.

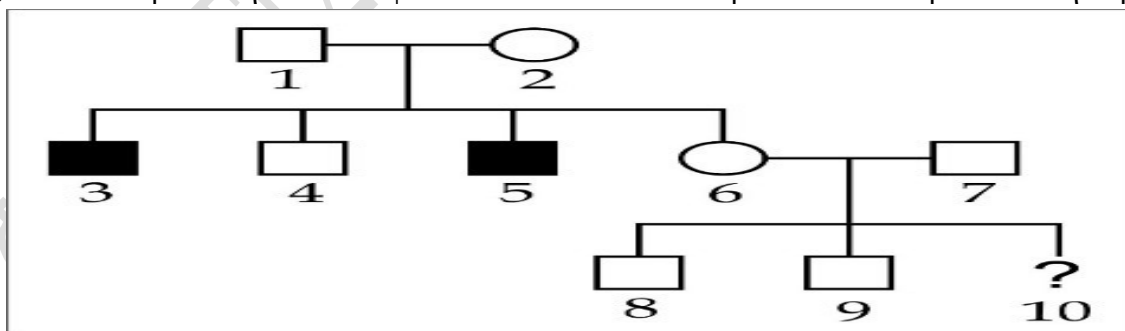
γ. γραμμικό δίκλωνο.

δ. κυκλικό δίκλωνο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Στο γενεαλογικό δέντρο της εικόνας παρουσιάζεται η κληρονομικότητα μιας σπάνιας ασθένειας στον άνθρωπο η οποία οφείλεται στο υπολειπόμενο αυτοσωμικό αλληλόμορφο δ.



Σύμφωνα με το γενεαλογικό δέντρο να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ):

A. Η πιθανότητα να είναι το άτομο 6 ετερόζυγο για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο δ είναι 50%.

B. Τα άτομα 4 και 6 έχουν την ίδια πιθανότητα να είναι φορείς της ασθένειας.

Γ. Τα άτομα 8 και 9 έχουν την ίδια πιθανότητα να είναι φορείς της ασθένειας.

Δ. Αν υποθέσουμε ότι το άτομο 6 δεν φέρει το αλληλόμορφο δ, η πιθανότητα ώστε το άτομο 10 να είναι φορέας του αλληλομόρφου δ είναι 50% ή μικρότερη.

Μονάδες 6

B2. Πώς δημιουργείται εργαστηριακή καλλιέργεια ανάπτυξης μικροοργανισμών; Σε βιομηχανική κλίμακα εμφανίζονται διαφορές;

Μονάδες 8

B3. Η τεχνική της PCR εφαρμόζεται για τον πολλαπλασιασμό τμημάτων DNA in vitro πάρα πολλές φορές. Για την εφαρμογή της τεχνικής απαιτούνται μικρά πρωταρχικά τμήματα 5 νουκλεοτιδίων το καθένα. Για τον πολλαπλασιασμό του τμήματος DNA που δίνεται, να γράψετε την αλληλουχία των πρωταρχικών τμημάτων που είναι απαραίτητο να προσθέσουμε στη συσκευή της PCR.



Μονάδες 5

B4. Ο Mendel μελέτησε τον τρόπο κληρονόμησης 12 διαφορετικών χαρακτήρων στο φυτό του μπιζελιού. Διαπίστωσε την ανεξάρτητη μεταβίβαση στους 7 από τους 12 χαρακτήρες με επαναλαμβανόμενα πειράματα.

α. Ποιο συμπέρασμα μπορεί να εξαχθεί από τα παραπάνω;

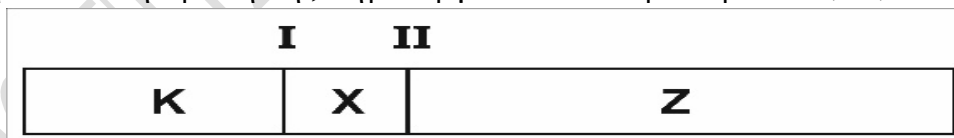
Μονάδες 2

β. Στη συνέχεια ο Mendel βρήκε ότι τα γονίδια που είναι υπεύθυνα για αυτά τα 7 χαρακτηριστικά εντοπίστηκαν σε τέσσερα διαφορετικά χρωμοσώματα. Τι συμπεράσματα προκύπτουν από αυτό το δεδομένο;

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το τμήμα DNA που δίνεται έχει τις θέσεις αναγνώρισης I και II για μια περιοριστική ενδονουκλεάση. Μετά τη δράση της δημιουργούνται τα θραύσματα K, X, Z.



Σε μία ηλεκτροφόρηση εφαρμόζεται ηλεκτρικό πεδίο ώστε τα θραύσματα DNA να κινηθούν και να ξεχωρίσουν βάση μεγέθους. Ποια εικόνα απεικονίζει καλύτερα το αποτέλεσμα της ηλεκτροφόρησης αυτού του τμήματος; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Μονάδες 8

Γ2.Θέλετε να μελετήσετε τη γ-κρυσταλλίνη του ανθρώπου, μια πρωτεΐνη που βρίσκεται στο φακό του ματιού. Για να αποκτήσετε επαρκή ποσότητα της πρωτεΐνης αποφασίζετε να κλωνοποιήσετε το γονίδιο της γ-κρυσταλλίνης με την τεχνική της cDNA βιβλιοθήκης. Σχετικά με τη διαδικασία της τεχνικής αυτής, να τοποθετήσετε τα παρακάτω βήματα στη σωστή σειρά:

- A. Ανασυνδυασμός σε φορέα κλωνοποίησης
- B. Λύση των βακτηριακών κυττάρων και απομόνωση πρωτεΐνης
- Γ. Επαγωγή έκφρασης της πρωτεΐνης
- Δ. Απομόνωση του ολικού ώριμου mRNA από κύτταρα του φακού
- Ε. Δημιουργία δίκλωνου DNA
- ΣΤ. Αντίστροφη μεταγραφή
- Ζ. Επιλογή του επιθυμητού κλώνου
- Η. Μετασχηματισμός σε κύτταρα *Escherichia*

Μονάδες 8

Γ3. Σε πληθυσμό εντόμων υπάρχουν άτομα με χρώμα κόκκινο, λευκό, κοραλλί, κίτρινο, κιτρινόμαυρο, μαύρο και γκριζο. Το φύλο στα έντομα καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο και το χρώμα αποτελεί μονογονιδιακό χαρακτήρα.

Για να προσδιοριστεί ο τύπος κληρονομικότητας του χρώματος στα έντομα, επιτελούνται οι ακόλουθες διασταυρώσεις με τους απογόνους που αναφέρονται:

- A. θηλυκό κοραλλί x αρσενικό κόκκινο → όλα τα θηλυκά κόκκινα και όλα τα αρσενικά κοραλλί
- B. θηλυκό λευκό x αρσενικό μαύρο → όλα τα θηλυκά γκρι και όλα τα αρσενικά λευκά
- Γ. θηλυκό κοραλλί x αρσενικό λευκό → όλα τα θηλυκά και όλα τα αρσενικά κοραλλί
- Δ. θηλυκό γκρι x αρσενικό κόκκινο → όλα τα θηλυκά κόκκινα και αρσενικά μαύρα και αρσενικά λευκά
- Ε. θηλυκό κοραλλί x αρσενικό μαύρο → θηλυκά κοραλλί, θηλυκά κιτρινόμαυρα και αρσενικά κοραλλί και αρσενικά κίτρινα
- Στ. θηλυκό κόκκινο x αρσενικό λευκό → θηλυκά κόκκινα, θηλυκά κίτρινα, αρσενικά κόκκινα, αρσενικά κίτρινα

α. Να προσδιορίσετε τον τύπο κληρονομικότητας του χρώματος, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

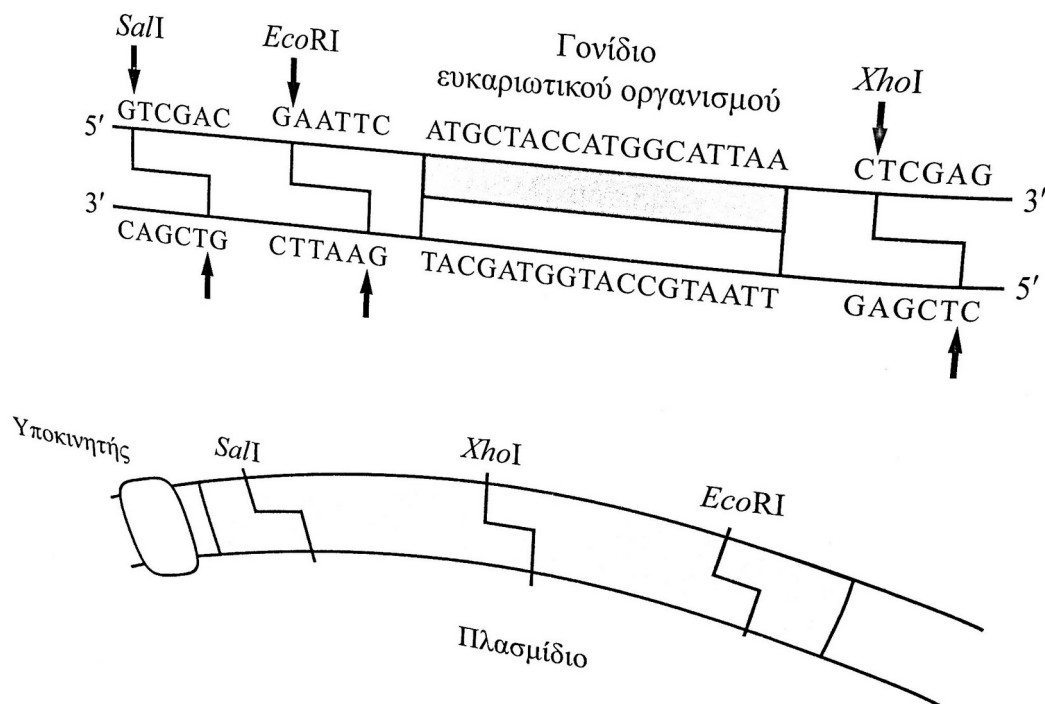
Μονάδες 6

β. Να γράψετε τους γονότυπους των γονέων σε κάθε περίπτωση.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στο παρακάτω DNA περιέχεται ένα μικρό γονίδιο και 3 αλληλουχίες αναγνώρισης για περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Επίσης υπάρχουν πλασμίδια τα οποία φέρουν τις αλληλουχίες αναγνώρισης για τις 3 περιοριστικές ενδονουκλεάσες.



Να προσδιορίσετε τον αριθμό των αμινοξέων του ολιγοπεπτιδίου που θα δημιουργηθούν σε βακτήρια στα οποία εισήλθε ανασυνδυασμένο πλασμίδιο όπου είχαν δράσει οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες *SalI* και *XhoI*. Οι ίδιες περιοριστικές ενδονουκλεάσες είχαν δράσει και στο γονίδιο.

Μονάδες 7

Δ2. Το παρακάτω γονίδιο κωδικοποιεί ένα πενταπεπτίδιο σε βακτήριο:

I AAGCCCTACATGGATACTTCTTCATAGGTAAAGGCCTAC II

III TTCGGGATGTACCTATGAAGAAGTACCATTTCCCGGATG IV

Στην σύνθεση του παραπάνω πεπτιδίου συμμετέχει το ακόλουθο γονίδιο, μέσω της σύνθεσης του rRNA της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας: 5'...CTGGATCCGTTTCAGT...3' Υποκινητής
3' ... GACCTAGGCAAGTCA...5'

Το rRNA που δημιουργείται συνδέεται στην 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA που δημιουργείται από τη μεταγραφή του γονιδίου που κωδικοποιεί το πεπτίδιο.

α. Να γράψετε το rRNA που δημιουργείται από το παραπάνω γονίδιο, σημειώνοντας τα άκρα του.

Μονάδα 1

β. Να γράψετε το mRNA που προκύπτει από το γονίδιο του πενταπεπτιδίου, να σημειώσετε τα άκρα του γονιδίου και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Δ3. Στη *Drosophila melanogaster* υπάρχει μια έλλειψη στο X χρωμόσωμα (μετάλλαξη Notch), που σε ομόζυγη ($X^N X^N$) και σε ημίζυγη ($X^N Y$) κατάσταση είναι θνησιγόνος, ενώ σε ετερόζυγη κατάσταση δημιουργεί εγκοπή στις πτέρυγες. Το τμήμα του χρωμοσώματος που λείπει περιλαμβάνει την γενετική θέση που ελέγχει το χρώμα των ματιών της μύγας (X^A : κόκκινο, X^a : λευκό).

α. Να βρείτε τις φαινοτυπικές αναλογίες στις ακόλουθες διασταυρώσεις:

i. Θηλυκό με κόκκινα μάτια και την έλλειψη Notch με αρσενικό με λευκά μάτια.

Μονάδες 3

ii. Θηλυκό με λευκά μάτια και την έλλειψη Notch με αρσενικό με κόκκινα μάτια.

Μονάδες 3

β. Να υποδείξετε μια διασταύρωση στην οποία άτομο με την έλλειψη Notch διασταυρούμενο με άλλο άτομο δίνει απογόνους που έχουν όλοι λευκά μάτια.

Μονάδες 5

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΦΩΦΩΠΟΥΛΟΥ