

# ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

## Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΣΑΒΒΑΤΟ 15 ΜΑΪΟΥ 2021

### 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.** Μη διαχωρισμός των αδερφών χρωματίδων του 8ου χρωμοσώματος κατά τη μιτωτική διαίρεση ενός κυττάρου του μυελού των οστών θα μπορούσε να οδηγήσει

- α. σε εμφάνιση τρισωμίας 8 σε μελλοντικούς απογόνους του ατόμου.
- β. σε εμφάνιση μονοσωμίας 8 σε μελλοντικούς απογόνους του ατόμου.
- γ. σε δημιουργία γαμετών που η σύντηξή τους με φυσιολογικό γαμέτη θα οδηγούσε σε μη βιώσιμο έμβρυο.
- δ. σε λευχαιμία.

**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 πεπτιδίον που θα κατασκευαστεί κατά τη μετάφραση της γενετικής πληροφορίας του γονιδίου μετά τον διπλασιασμό θα είναι:

- α. τριπεπτίδιο
- β. Τετραπεπτίδιο
- γ. Πενταπεπτίδιο

**A4.** Η κωδική περιοχή ενός γονιδίου έχει μήκος 102 νουκλεοτίδια. Στα 102 νουκλεοτίδια συμπεριλαμβάνονται τα κωδικόνια έναρξης και λήξης. Ποιο από τα παρακάτω θα μπορούσε να είναι το πιθανότερο αποτέλεσμα της έλλειψης ενός νουκλεοτιδίου στη θέση 76 της κωδικής περιοχής;

- α. Δεν θα υπήρχε καμία επίδραση στο πολυπεπτίδιο.
- β. Θα υπήρχε επίδραση μόνο στην ενεργή περιοχή του πεπτιδίου.
- γ. Θα υπήρχε αλλαγή στην αλληλουχία των πρώτων νουκλεοτιδίων.
- δ. Θα υπήρχε αλλαγή στην αλληλουχία των 8 τελευταίων αμινοξέων

Μονάδες 5

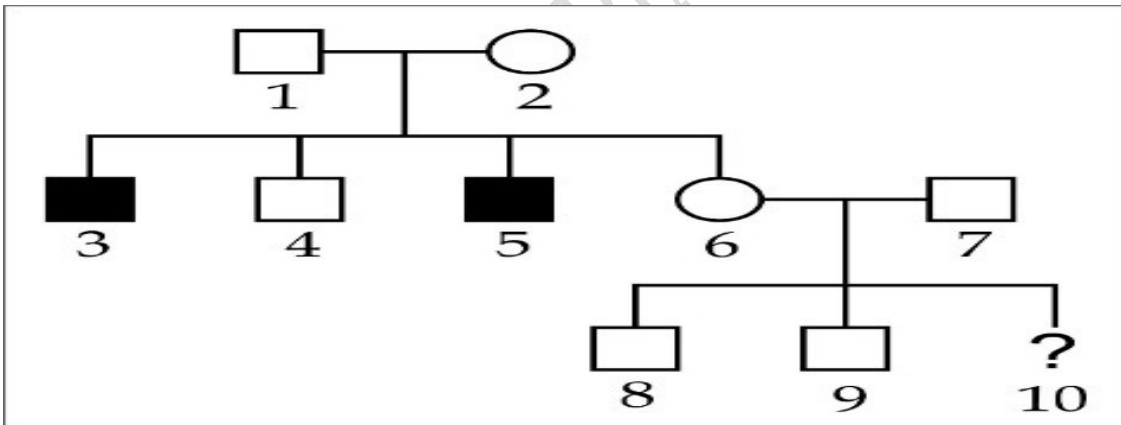
**A5.** Στο DNA ενός βακτηριοφάγου εντοπίζονται 1010 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί ενώ οι αζωτούχες βάσεις Αδενίνης και Κυτοσίνης βρίσκονται σε ποσοστά 30% η κάθε μία. Το μόριο αυτό είναι:

- 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.** Πού εφαρμόζεται η συμπληρωματικότητα των βάσεων στη ροή της γενετικής πληροφορίας; Να αναλύσετε την απάντησή σας.

**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.

|                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| 5 ' . . . C A A T G G A T C T T C A A T G C G C A T C G . . . 3 ' |
| 3 ' . . . G T T A C C T A G A A G T T A C G C G T A G C . . . 5 ' |

**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.

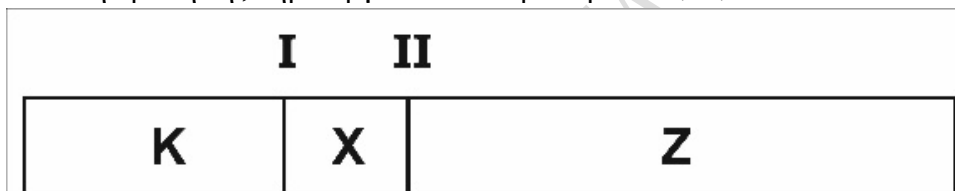
**α.** Ποιο συμπέρασμα μπορεί να εξαχθεί από τα παραπάνω; **Μονάδες 2**

**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.

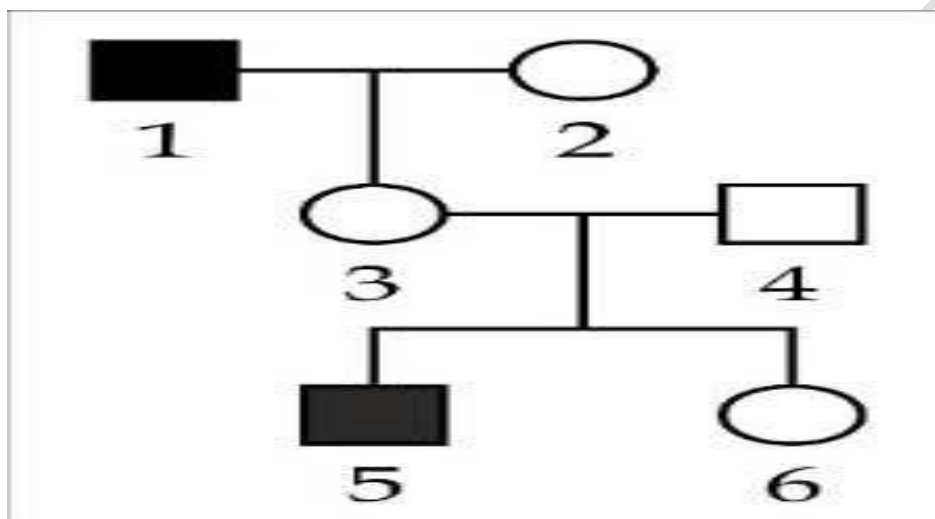
Σχετικά με τη διαδικασία της τεχνικής αυτής, να τοποθετήσετε τα παρακάτω βήματα στη σωστή σειρά:

A. Ανασυνδυασμός σε φορέα κλωνοποίησης

- Β. 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.** Το γενεαλογικό δέντρο της εικόνας παρουσιάζει την κληρονομικότητα μιας σπάνιας φυλοσύνδετης υπολειπόμενης ασθένειας.



**α.** Ποια είναι η πιθανότητα το άτομο 6 να αποκτήσει παιδί με την ασθένεια;

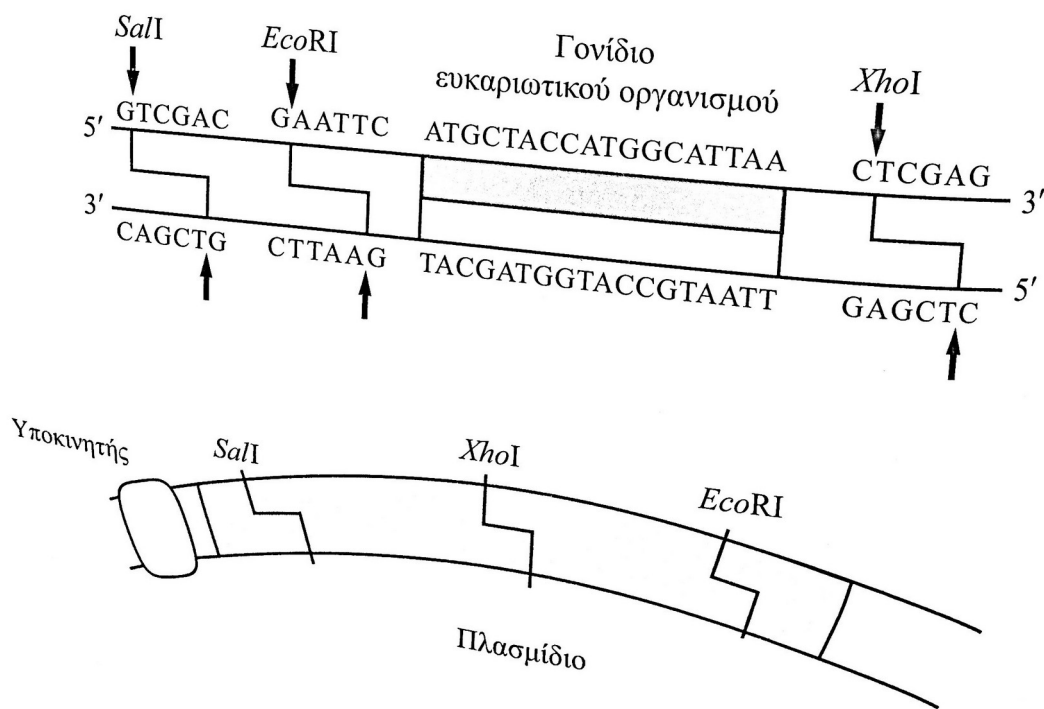
**Μονάδες 5**

**β.** Το άτομο 6 χρήζει γενετικής καθοδήγησης; Ποια η συμβολή των γενεαλογικών δένδρων σε αυτή;

**Μονάδες 4**

## 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 TTCGGGATGTACCTATGAAGAAGTACCATTTCCTCGGATG IV

Στην σύνθεση του παραπάνω πεπτιδίου συμμετέχει το ακόλουθο γονίδιο, μέσω της σύνθεσης του rRNA της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας: 5'...CTGGATCCGTTCAAGT...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**

**ΟΔΗΓΙΕΣ(για τους εξεταζόμενους)**

1. Στο τετράδιό σας να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιό σας και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**