

Θέματα προσομοίωσης Πανελλαδικών Εξετάσεων  
στη Βιολογία Προσανατολισμού Γ' Λυκείου

Θέμα Α

➤ *Να σημειώσετε τη σωστή απάντηση στις ακόλουθες ερωτήσεις:*

*A1. Το πλασμώδιο είναι:*

- α) δίκλωνο γραμμικό μόριο DNA.*
- β) δίκλωνο κυκλικό μόριο DNA.*
- γ) μονόκλωνο κυκλικό μόριο DNA.*
- δ) παθογόνος μικροοργανισμός.*

*(Μονάδες 5)*

*A2. Η DNA ελικάση:*

- α) συντίθεται και δρα στον πυρήνα.*
- β) συντίθεται και δρα στο κυτταρόπλασμα.*
- γ) συντίθεται στον πυρήνα και δρα στο κυτταρόπλασμα.*
- δ) συντίθεται στο κυτταρόπλασμα και δρα στον πυρήνα.*

*(Μονάδες 5)*

*A3. Οι ιντερφερόνες είναι ουσίες που παράγονται:*

- α) από τους ιούς.*
- β) από τα κύτταρα που έχουν μολυνθεί από ιούς.*
- γ) από τα γειτονικά κύτταρα αυτών που έχουν μολυνθεί από ιούς.*
- δ) από βακτηριακά κύτταρα με σκοπό την αντιμετώπιση μιας επίθεσης από ιό.*

*(Μονάδες 5)*

**A4.** Ο συνολικός αριθμός γονιδίων για τη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης HbA που υπάρχουν σε ένα νευρικό κύτταρο στην αρχή της μεσόφασης είναι:

- α) 4.
- β) 6.
- γ) 12.
- δ) 0.

(Μονάδες 5)

**A5.** Ένας άνδρας πάσχει από μυϊκή δυστροφία Duchenne (φυλοσύνδετη υπολειπόμενη ασθένεια). Ο αδελφός του είναι υγιής ενώ μια αδελφή του έπασχε επίσης από μυϊκή δυστροφία. Ποιοι είναι οι γονότυποι των γονέων τους;

- α)  $X^{\delta}Y$  (x)  $X^{\delta}X^{\delta}$ .
- β)  $X^{\delta}Y$  (x)  $X^{\Delta}X^{\Delta}$ .
- γ)  $X^{\delta}Y$  (x)  $X^{\Delta}X^{\delta}$ .
- δ)  $X^{\Delta}Y$  (x)  $X^{\Delta}X^{\delta}$ .

(Μονάδες 5)

### Θέμα Β

**B1.** Να σημειώσετε, για καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις, αν είναι σωστή ή λανθασμένη, αιτιολογώντας σε κάθε περίπτωση την απάντησή σας.

*i.* Ένα ηπατικό και ένα Β-λεμφοκύτταρο του ίδιου οργανισμού περιέχουν ίδια γονίδια, αλλά παράγουν διαφορετικές πρωτεΐνες. (Μονάδες 4)

*ii.* Όταν στο θρεπτικό υλικό της *Escherichia coli* υπάρχει μόνο λακτόζη, παράγεται ένα μόριο mRNA και τρεις διαφορετικές πρωτεΐνες. (Μονάδες 4)

**B2.** Να αναφέρετε τα στάδια της μεθόδου παραγωγής ανθρώπινης φαρμακευτικής πρωτεΐνης από διαγονιδιακά ζώα για την αντιμετώπιση της αιμορροφιλίας Β. (Μονάδες 6)

**B3.** Να αντιστοιχίσετε σωστά τον κάθε αριθμό της στήλης I με ένα μόνο γράμμα της στήλης II, με βάση την αιτία που προκαλεί τις ασθένειες της στήλης I.

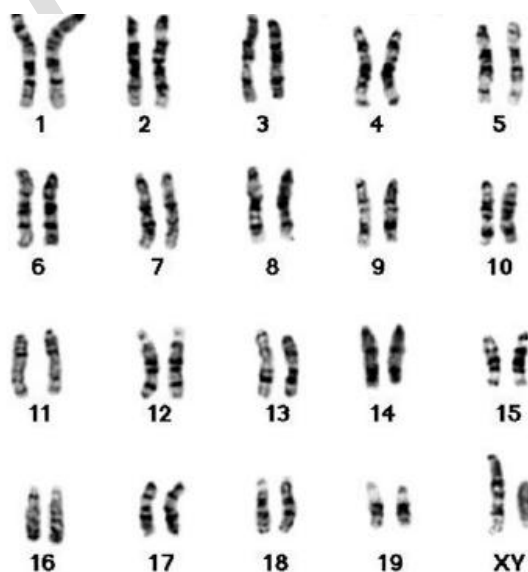
Στήλη I	Στήλη II
1. Σύνδρομο cri du chat	A. Έλλειψη ενζύμου
2. α-θαλασσαιμία	B. Έλλειψη γονιδίου
3. Φαινυλκετονουρία	Γ. Έλλειψη χρωμοσώματος
4. Ρετινοβλάστωμα	Δ. Έλλειψη χρωμοσωμικού τμήματος
5. Σύνδρομο Turner	
6. Ανεπάρκεια ανοσοποιητικού	

(Μονάδες 6)

**B4.** Να εξηγήσετε πώς τα πρωτο-ογκογονίδια σχετίζονται με την εκδήλωση καρκίνου σε γενετικό επίπεδο. (Μονάδες 5)

### Θέμα Γ

**Γ1.** Ένας επιστήμονας, στο πλαίσιο της μελέτης του για τα ποντίκια, κατασκεύασε τον παρακάτω καρυότυπο. Αφού μελετήσετε τον καρυότυπο, να μεταφέρετε στην κόλλα αναφοράς τον πίνακα που ακολουθεί και σχετίζεται με το γενετικό υλικό των ποντικών. Να συμπληρώσετε τα κενά του πίνακα, χωρίς σχετική αιτιολόγηση. (Μονάδες 4)



	Μόρια DNA	Χρωμοσώματα
Γαμέτης		
Σωματικό κύτταρο (αρχή μεσόφασης)		
Σωματικό κύτταρο κατά τη μετάφαση		

Με δεδομένο ότι ο καθορισμός του φύλου στα ποντίκια γίνεται όπως στον άνθρωπο, να γράψετε τη χρωμοσωμική σύσταση ενός παγκρεατικού κυττάρου θηλυκού ποντικού και ενός σπερματοζωαρίου αρσενικού ποντικού.

(Μονάδες 2)

**Γ2.** Μετά την επίδραση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης BamHI σε ένα ινίδιο χρωματίνης προέκυψαν  $n$  κομμάτια. *i.* Πόσοι δεσμοί διασπάστηκαν συνολικά εξαιτίας της δράσης της BamHI; (Μονάδες 4) *ii.* Πόσα από τα κομμάτια που προέκυψαν είναι άμεσα κατάλληλα για ανασυνδυασμό; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (Μονάδες 2)

Δίνεται ότι η ενδονουκλεάση BamHI αναγνωρίζει σε δίκλιωνα μόρια την ακολουθία -GGATCC-

-CCTAGG- και διασπά τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς μεταξύ των νουκλεοτιδίων με γουανίνη με κατεύθυνση 5'→3'.

**Γ3.** Ένα βακτήριο περιέχει ένα πλασμίδιο που αποτελείται από 1.200 ζεύγη βάσεων που δεν περιέχουν ραδιενεργό φώσφορο. Το βακτήριο αναπτύσσεται σε θρεπτικό υλικό που περιέχει αποκλειστικά ως πηγή φωσφόρου ραδιενεργό  $^{32}\text{P}$ , με αποτέλεσμα όλα τα νέα νουκλεοτίδια να είναι ραδιενεργά.

*i.* Τι είδους γονίδια μπορεί να εντοπίζονται σε ένα πλασμίδιο; (Μονάδες 3) *ii.* Να υπολογίσετε τον αριθμό των ραδιενεργών νουκλεοτιδίων που θα περιέχονται στο σύνολο των βακτηρίων μετά από τρεις διαδοχικές διαιρέσεις του αρχικού βακτηρίου. (Μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 2)

Γ4. Δίνεται η αλληλουχία βάσεων ενός γονιδίου που υπάρχει στο πλασμίδιο που αναφέρθηκε στο προηγούμενο ερώτημα:

... ΑΤΑΑΤΤΑΓCΤGΑΑΤΤCΑΑΤΑΤGΑCΑCΑCCTGCGTCΑΤΑGΤΑΑΑΑΤΑΤ ...

... ΤΑΤΤΑΑΤCΓΑCTΤΑΑGΤΤΑΤCΑΤGΤGTGGCΑCΓCAGΤΑΤCΑΤΤΤΤΑΤΑ ...

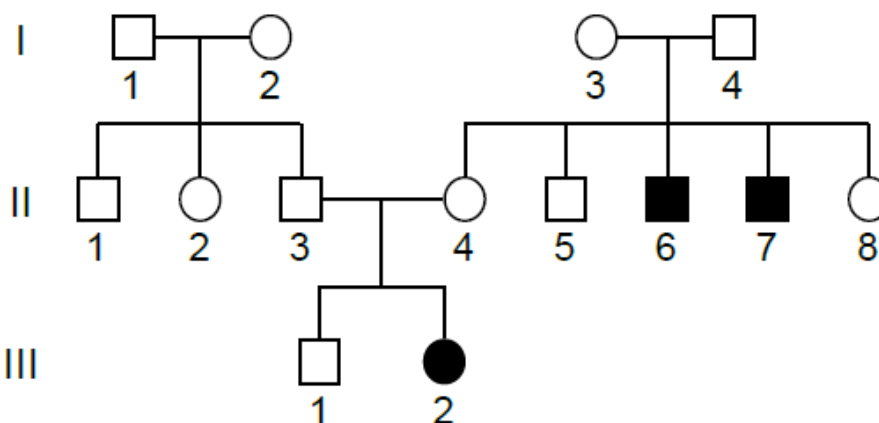
Η αλληλουχία *TATAAA* αποτελεί τον υποκινητή του συγκεκριμένου γονιδίου.  
*ATATTT*

Να προσδιορίσετε την κωδική αλυσίδα του γονιδίου και να σημειώσετε τα άκρα του συγκεκριμένου τμήματος DNA. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(Μονάδες 6)

### Θέμα Δ

Δίνεται το γενεαλογικό δένδρο μιας οικογένειας. Τα άτομα II6, II7 και III2 πάσχουν από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα. Ένα από τα άτομα της οικογένειας είναι στείρο και έχει μη φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων και μη αναμενόμενο φαινότυπο.



Δ1. Να εντοπίσετε το συγκεκριμένο άτομο και να εξηγήσετε τους πιθανούς μηχανισμούς, μέσω των οποίων προέκυψε ο γονότυπός του. Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση γονιδιακής μετάλλαξης. (Μονάδες 7)

**Δ2.** Δίνεται τμήμα μιας κωδικής αλυσίδας DNA που κωδικοποιεί τα τελευταία επτά αμινοξέα μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας, η οποία αποτελείται από 105 αμινοξέα:

**5' ...AAATTTCACAAAGTACGACAAATAACGCCA 3'**

Μια γονιδιακή μετάλλαξη, που συνέβη στο παραπάνω τμήμα, είχε ως αποτέλεσμα να συντεθεί ένα πολυπεπτίδιο αποτελούμενο από 101 αμινοξέα. Να αναφέρετε 3 πιθανά σενάρια μετάλλαξης που μπορούν να εξηγήσουν τη σύνθεση αυτού του τροποποιημένου πεπτιδίου. *(Μονάδες 6)*

**Δ3.** Από τη διασταύρωση θηλυκού ποντικού με καφέ χρώμα και μεσαία πόδια με αρσενικό με καφέ χρώμα και κανονικά πόδια προέκυψαν: 10 θηλυκά με μαύρο χρώμα και κανονικά πόδια, 12 αρσενικά με μαύρο χρώμα και κανονικά πόδια, 12 θηλυκά με μαύρο χρώμα και μεσαία πόδια, 20 αρσενικά με καφέ χρώμα και κανονικά πόδια, 21 θηλυκά με καφέ χρώμα και κανονικά πόδια και 20 θηλυκά με καφέ χρώμα και μεσαία πόδια. Να εξηγήσετε τα παραπάνω αποτελέσματα. Δίνεται ότι τα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων. *Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.*

*(Μονάδες 8)*

**Δ4.** Ένας ερευνητής μελετά τις συνέπειες μιας έλλειψης ενός χρωμοσωμικού τμήματος στο έντομο *Drosophila melanogaster*. Σε αυτό το χρωμοσωμικό τμήμα εντοπίζεται φυσιολογικά ένα γονίδιο που ελέγχει τη μορφή των πτερυγών του εντόμου. Από τη διασταύρωση θηλυκών ατόμων, που ήταν ετερόζυγα για αυτή την έλλειψη, με φυσιολογικά αρσενικά προέκυψαν στην F<sub>1</sub> γενιά 336 φυσιολογικά θηλυκά, 340 θηλυκά με ατροφικές πτέρυγες και 340 φυσιολογικά αρσενικά. Πώς μπορούν να εξηγηθούν τα αποτελέσματα; *Δίνεται ότι στο έντομο αυτό, το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.* *(Μονάδες 4)*

*Επιμέλεια θεμάτων: Ιωάννης Γ. Αθανασίου*