

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 6/6/2022**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** γ

**A2.** β

**A3.** α

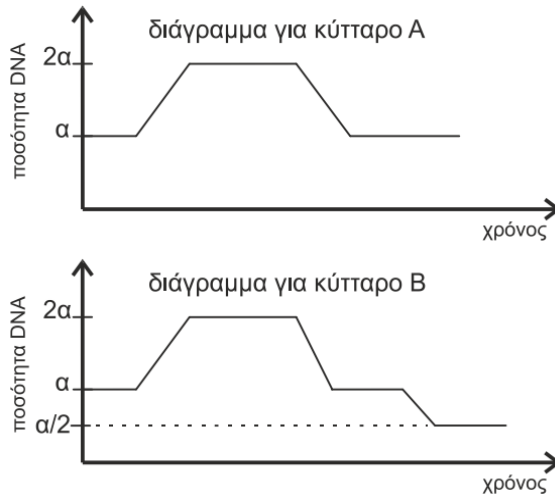
**A4.** γ

**A5.** δ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** 1 → στ , 2 → ε , 3 → α , 4 → γ , 5 → δ

**B2.**



A → μίτωση

σελ. 136: Η μίτωση είναι.....κυττάρων.

B → μείωση

σελ. 141: Με τη μείωση .....απλοειδή.

μίτωση → γενετική σταθερότητα

μείωση → γενετική ποικιλομορφία

**B3**

**α. υβρίδωμα**

σελ. 124 (Γ' Λυκείου): όμως τα Β-λεμφοκύτταρα.....αντισώματα.

**β. μετουσίωση**

σελ. 25 (Β' Λυκείου): Η τρισδιάστατη δομή.....μετουσίωση.

**B4.** σελ.32-34 (Γ' Λυκείου): Τα κύρια ένζυμα.....τα σωστά. Όπως τα.....στα  $10^{10}$ !

**B5.** σελ.23 (Β' Λυκείου): Η διαμόρφωση.....R των αμινοξέων.

σελ.25 (Β' Λυκείου): Αυτό είναι η διαφορετική.....σε διαφορετική διαμόρφωση στο χώρο. Η τρισδιάστατη δομή καθορίζει τη λειτουργία που αυτή εκτελεί.

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.**

**Πίνακας Α**

Βακτήριο	Α	Β	Γ
Ανθεκτικότητα σε Αντιβιοτικά	αμπικιλίνη στρεπτομυκίνη	καναμυκίνη	αμπικιλίνη καναμυκίνη

Πίνακας Β

Πλασμίδιο	1	2	3	4
Ανθεκτικότητα στην Αμπικιλίνη	+	-	+	-
Ανθεκτικότητα στη Στρεπτομυκίνη	-	-	+	+
Ανθεκτικότητα στην Καναμυκίνη	-	+	-	-

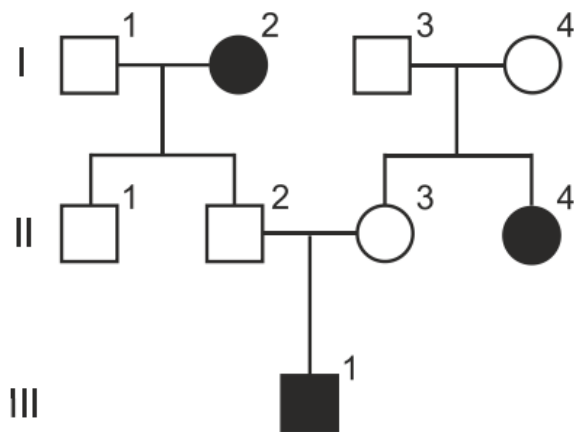
Κατάλληλη περιοριστική ενδινουκλεάση είναι αυτή που αναγνωρίζει την ειδική αλληλουχία έξω από τη θέση έναρξης αντιγραφής στο DNA του πλασμιδίου-φορέα. Επίσης θεωρούμε ότι δεν αναγνωρίζει την ειδική αλληλουχία μέσα σε κάποιο από τα γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά που υπάρχουν είτε στο κύριο μόριο ή στο πλασμίδιο-φορέα.

**Βακτήρια Α** έχουν ανθεκτικότητα σε αμπικιλίνη και στρεπτομυκίνη λόγω των γονιδίων ανθεκτικότητας που υπάρχουν στο κύριο μόριο και όσα από αυτά θα μετασχηματιστούν με φορέα-πλασμίδιο 2 ή ανασυνδυασμένο DNA από το DNA του φορέα 2, θα έχουν ανθεκτικότητα επιπλέον στην καναμυκίνη. Κατά συνέπεια η επιλογή των μετασχηματισμένων θα γίνει παρουσία καναμυκίνης όπου τα μη μετασχηματισμένα βακτήρια Α δεν έχουν ανθεκτικότητα και πεθαίνουν.

**Βακτήρια Β** έχουν ανθεκτικότητα σε καναμυκίνη λόγω των γονιδίου ανθεκτικότητας που υπάρχει στο κύριο μόριο και όσα από αυτά θα μετασχηματιστούν με φορέα-πλασμίδιο 1 ή 3 ή 4 ή ανασυνδυασμένο DNA από το DNA του φορέα 1 ή 3 ή 4, θα έχουν ανθεκτικότητα επιπλέον στην αμπικιλίνη ή στην αμπικιλίνη και στρεπτομυκίνη ή στη στρεπτομυκίνη αντίστοιχα. Κατά συνέπεια η επιλογή των μετασχηματισμένων θα γίνει παρουσία αμπικιλίνης ή στρεπτομυκίνης ή και των δύο αντιβιοτικών αυτών όπου τα μη μετασχηματισμένα βακτήρια Β δεν έχουν ανθεκτικότητα και πεθαίνουν.

**Βακτήρια Γ** έχουν ανθεκτικότητα σε αμπικιλίνη και καναμυκίνη λόγω των γονιδίων ανθεκτικότητας που υπάρχουν στο κύριο μόριο και όσα από αυτά θα μετασχηματιστούν με φορέα-πλασμίδιο 3 ή 4 ή ανασυνδυασμένο DNA από το DNA του φορέα 3 ή 4, θα έχουν ανθεκτικότητα επιπλέον στην αμπικιλίνη και στρεπτομυκίνη ή στη στρεπτομυκίνη αντίστοιχα. Κατά συνέπεια η επιλογή των μετασχηματισμένων θα γίνει παρουσία στρεπτομυκίνης όπου τα μη μετασχηματισμένα βακτήρια Γ δεν έχουν ανθεκτικότητα και πεθαίνουν.

## Γ2.



Η β-θαλασσαιμία έχει αυτοσωμική υπολειπόμενη κληρονομικότητα και οφείλεται σε πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια.

**I<sub>1</sub>**: φυσιολογικός - ομόζυγος BB γιατί δεν κόβεται το φυσιολογικό γονίδιο από τις E1 και E2

**I<sub>2</sub>**: ασθενής - ομόζυγος β<sup>1</sup>β<sup>1</sup> γιατί κόβεται το παθολογικό αλληλόμορφο β<sup>1</sup> από την E1 σε θραύσματα των 100ζ.β. + 400ζ.β. και δεν κόβεται από την E2

**II<sub>4</sub>**: ασθενής - ομόζυγος β<sup>2</sup>β<sup>2</sup> γιατί κόβεται το παθολογικό αλληλόμορφο β<sup>2</sup> από την E2 σε θραύσματα των 200ζ.β. + 300ζ.β. και δεν κόβεται από την E1

**III<sub>1</sub>:** ασθενής -  $\beta^1\beta^2$  με δύο παθολογικά αλληλόμορφα, γιατί διαθέτει τόσο το παθολογικό αλληλόμορφο  $\beta^1$  που κόβεται από την E1 σε θραύσματα των 100ζ.β. + 400ζ.β. όσο και το παθολογικό αλληλόμορφο  $\beta^2$  που κόβεται από την E2 σε θραύσματα των 200ζ.β. + 300ζ.β.

**Γ3.**

**I<sub>3</sub>:**  $B\beta^2$

**I<sub>4</sub>:**  $B\beta^2$

**II<sub>1</sub>:**  $B\beta^1$

**II<sub>2</sub>:**  $B\beta^1$

**II<sub>3</sub>:**  $B\beta^2$

**Γ4.**

Το **II<sub>3</sub>** έχει γονότυπο  $B\beta^2$  οπότε μετά από επεξεργασία με τις περιοριστικές ενδονουκλεάσεις E1 και E2 θα έχουμε θραύσματα των 500 ζ.β., 200 ζ.β. και 300ζ.β.

**Γ5.**

B: φυσιολογικό γονίδιο

$\beta^1$ : παθολογικό γονίδιο

$\beta^2$ : παθολογικό γονίδιο

Από το ζευγάρι των φυσιολογικών γονέων  $B\beta^1$  και  $B\beta^2$  έχουμε:

P: ♂  $B\beta^1$  x ♀  $B\beta^2$

Γαμέτες: B,  $\beta^1$  B,  $\beta^2$

με εφαρμογή του 1<sup>ου</sup> Νόμου Mendel (Νόμος διαχωρισμού αλληλόμορφων γονιδίων)

	B	$\beta^1$
B	BB	$B\beta^1$
$\beta^2$	$B\beta^2$	$\beta^1\beta^2$

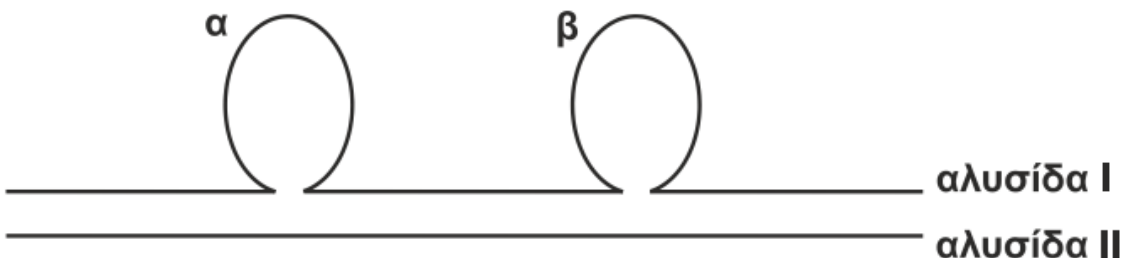
Γ.Α                    1BB        :    1 $B\beta^1$         :    1  $B\beta^2$         :    1  $\beta^1\beta^2$

Φ.Α    1 φυσιολογικό : 1 φυσιολογικό : 1 φυσιολογικό : 1 ασθενής  
                              φορέας  $\beta^1$                 φορέας  $\beta^2$

Κατά συνέπεια το 50% των απιδιών θα φέρουν το παθολογικό αλληλόμορφο  $\beta^2$ .

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.**



**α.**

αλυσίδα I → του γονιδίου που περιλαμβάνει εσώνια και εξώνια

αλυσίδα II → του cDNA που αποτελεί αντίγραφο του ώριμου mRNA το οποίο διαθέτει μόνο εξώνια

**β.** η αλυσίδα του cDNA είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη του ώριμου mRNA άρα και της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου γιατί έχει τα ίδια άκρα και την ίδια αλληλουχία με τα εξώνια της μη κωδικής αλυσίδας του γονιδίου.

**γ.** οι περιοχές α και β αντιστοιχούν στα εσώνια του γονιδίου γιατί δεν υβριδοποιούνται με την αλυσίδα του cDNA. Τα εσώνια δεν υπάρχουν στο cDNA αφού αυτό αποτελείται μόνο από εξώνια ως αντίγραφο του ώριμου mRNA.

**Δ2.** σελ.84: Στον άνθρωπο.....κληρονομικότητα.

$X^A$ : φυσιολογικό  
 $X^a$ : ασθένεια } ♂  $X^A Y$ : φυσιολογικός  
 $X^a Y$ : ασθενής  
 ♀  $X^A X^A$ : φυσιολογικός  
 $X^A X^a$ : φυσιολογικός-φορέας  
 $X^a X^a$ : ασθενής

Από το ζευγάρι των φυσιολογικών γονέων με γονότυπο  $X^A X^a$  και  $X^A Y$ .

P: ♀  $X^A X^a$  ×  $X^A Y$  ♂

Φυσιολογικά με εφαρμογή του 1<sup>ου</sup> Νόμου Mendel (Νόμος διαχωρισμού αλληλόμορφων γονιδίων) θα προκύψουν γαμέτες αντίστοιχα

Γαμέτες:  $X^A, X^a$   $X^A, Y$

1. Αν γίνει γονιδιακή μετάλλαξη στα άωρα γεννητικά κύτταρα του πατέρα, στο επικρατές φυσιολογικό γονίδιο και το μετατρέψει σε παθολογικό, τότε θα προκύψει γαμέτης που θα έχει το παθολογικό γονίδιο. Από τη γονιμοποίηση ενός τέτοιου γαμέτη του πατέρα με ένα γαμέτη της μητέρας που διαθέτει το παθολογικό αλληλόμορφο θα γεννηθεί ασθενής θηλυκός απόγονος.
2. Αν γίνει δομική χρωμοσωμική ανωμαλία μετατόπιση ή αναστροφή ή και έλλειψη στα άωρα γεννητικά κύτταρα του πατέρα, με θραύση στο επικρατές φυσιολογικό γονίδιο και το μετατρέψει σε παθολογικό, τότε θα προκύψει γαμέτης που θα έχει το παθολογικό γονίδιο. Από τη γονιμοποίηση ενός τέτοιου γαμέτη του πατέρα με ένα γαμέτη της μητέρας που διαθέτει το παθολογικό αλληλόμορφο θα γεννηθεί ασθενής θηλυκός απόγονος.
3. Αν γίνει μη διαχωρισμός στον πατέρα είτε στην 1<sup>η</sup> είτε στη 2<sup>η</sup> μειωτική διαίρεση και δημιουργηθεί γαμέτης χωρίς φυλετικά χρωμοσώματα, καθώς και στη μητέρα στη 2<sup>η</sup> μειωτική διαίρεση και δημιουργηθεί γαμέτης  $X^a X^a$ . Από τη γονιμοποίηση τους θα προκύψει ασθενής θηλυκός απόγονος.

### Δ3.

#### α.

Φυσιολογική:  $H_2N$ -met-his-arg-leu-trp-gly-asp-COOH  
 Μεταλλαγμένη Α:  $H_2N$ -met-his-arg-trp-trp-gly-asp-COOH  
 Αντικατάσταση T με G στο κωδικόνιο της leu TTG → TGG

Φυσιολογική:  $H_2N$ -met-his-arg-leu-trp-gly-asp-COOH  
 Μεταλλαγμένη Β:  $H_2N$ -met-his-arg-leu-trp-COOH  
 Αντικατάσταση T στο κωδικόνιο της gly GGA → TGA

Φυσιολογική:  $H_2N$ -met-his-arg-leu-trp-gly-asp-COOH  
 5'ATGCACCG\_TTGTGGGGAGAT3'  
                   AGA                  C  
                   G

Μεταλλαγμένη Γ:  $H_2N$ -met-thr-gly-cys-gly-glu-thr.....  
 Έλλειψη 1<sup>ου</sup> νουκλεοτιδίου με C από το κωδικόνιο CAC της his οπότε έχουμε:  
 5'ATGACCGTTGTGGGGAGAC\_.....3'

Φυσιολογική:  $H_2N$ -met-his-arg-leu-trp-gly-asp-COOH  
 Μεταλλαγμένη Α:  $H_2N$ -met-his-met-trp-leu-trp-gly-asp-COOH  
 Προσθήκη τριπλέτας TGT μεταξύ του 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> νουκλεοτιδίου στο κωδικόνιο AGG της arg

5'ATGCACATGTGGTTGTGGGGAGAC.....3'

β. Φυσιολογική:  $H_2N$ -met-his-arg-leu-trp-gly-asp-COOH

5'ATGCACAGTTGTGGGGAGAC3'