

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2026**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**03/06/2026**

**ΘΕΜΑ Α**

A1. γ

A2. γ

A3. β

A4. γ

A5. δ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.**

1-β

2-γ

3- β

4-β

5-α

6-γ

**B2.**

Ορισμός νουκλεοσώματος (σελ 22 σχολικό β' τεύχος)

Ορισμός Γενετικός Κώδικας (σελ 38 σχολικό β' τεύχος)

Ορισμός Χαρτογράφηση (σελ 130 σχολικό βιβλίο β' τεύχος)

Χαρτογράφηση γονιδίου: εντοπισμός θέσης του γονιδίου

**B3.**

Σχολικό βιβλίο α τεύχος (επιχιασμός ανεξάρτητος συνδυασμός χρωμοσωμάτων, μεταλλάξεις, γονιμοποίηση)

Σημασία μείωσης στην εξέλιξη σελ 145 σχολικό α τεύχος

**B4.** Σελ 65 α' τεύχος σχολικό

### **ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Άχρωμο παρουσία E1 δίνει κόκκινο ( $A>a$ )

Άχρωμο παρουσία E2 δίνει κίτρινο ( $B>b$ )

E1 και E2 μαζί δίνουν πορτοκαλί

Έστω και τα δύο γονίδια αυτοσωμικά σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων. Απορρίπτεται, γιατί παρατηρούμε διαφορές στις φαινοτυπικές αναλογίες αρσενικών και θηλυκών απογόνων και άρα έχουμε ένα γονίδιο φυλοσύνδετο. Το άλλο αντίστοιχα πρέπει να είναι αυτοσωμικό, αφού με βάση την εκφώνηση τα δύο γονίδια μεταβιβάζονται ανεξάρτητα.

Έστω γονίδιο για E1 αυτοσωμικό και γονίδιο για E2 φυλοσύνδετο:

Ργενιά:  $aax^BX^B$  x  $AAX^BY$

F1 γενιά:  $Aax^BX^b$ ,  $Aax^BY$

Δεκτό

$Aax^BX^b$  x  $Aax^BY$

Φαινοτυπική αναλογία απογόνων:

Θηλυκά 6 πορτοκαλί: 2 κίτρινα

Αρσενικά 3 πορτοκαλί: 1 κίτρινο: 3 κόκκινο: 1 άχρωμο

Γίνεται δεκτή η υπόθεση.

Έστω γονίδιο για E1 φυλοσύνδετο και γονίδιο για E2 αυτοσωμικό:

Απορρίπτεται, γιατί δεν έχουμε ομοιόμορφους πορτοκαλί απογόνους και στα δύο φύλα.

Απορρίπτεται η υπόθεση.

## Γ2.

Γονότυποι P γενιάς:  $aX^BX^B$ ,  $AAX^BY$

Γονότυποι F1 γενιάς:  $AaX^BX^b$ ,  $AaX^BY$

**Γ3.** Μη αναμενόμενο φαινότυπο εμφανίζουν με βάση το γενεαλογικό δέντρο τα άτομα II4 και III1.

$X^A$  = φυσιολογικό αλληλόμορφο

$X^a$  = παθολογικό αλληλόμορφο

Το άτομο II4 είναι υγιές αγόρι, αλλά προκύπτει από ασθενή μητέρα, η οποία πρέπει να του μεταβιβάσει το ένα  $X^a$ . Ωστόσο, το αγόρι εμφανίζεται υγιές, οπότε φέρει σίγουρα και ένα  $X^A$  και έχει μη αναμενόμενο φαινότυπο.

Το άτομο III1 είναι ασθενής θηλυκό, το οποίο προκύπτει από φυσιολογικούς γονείς και θα έπρεπε να κληρονομεί ένα  $X^a$  από τον κάθε γονέα. Ωστόσο, ο II3 πατέρας είναι φυσιολογικός με γονότυπο  $X^AY$ , οπότε μεταβιβάζει μόνο το  $X^A$ . Συνεπώς, έχει μη αναμενόμενο φαινότυπο.

**Γ4.** Γονότυποι:

II4:  $X^AX^aY$

III1:  $X^aX^a$

Στο άτομο II4 γίνονται 2 υβριδοποιήσεις και άρα φέρει 2 κεντρομερίδια. Επομένως, φέρει 2 X φυλετικά και έχει σύνδρομο Klinefelter

Στο άτομο III1 γίνεται 2 υβριδοποιήσεις, άρα 2 X χρωμοσώματα, αλλά για το γονίδιο αντί για 4 έχουμε 2 υβριδοποιήσεις. Συνεπώς, έχουμε έλλειψη χρωμοσωμικού τμήματος του X φυλετικού στη γενετική θέση του γονιδίου για το  $X^a$ .

## Γ5.

Το άτομο II4 προκύπτει λόγω μη διαχωρισμού του φυλετικού ζεύγους  $X^AY$  στη πρώτη μειωτική διαίρεση του πατέρα και γονιμοποίηση του μη φυσιολογικού αυτού σπερματοζωαρίου με φυσιολογικό ωάριο  $X^a$ .

Το άτομο III1 προκύπτει από δομική χρωμοσωμική ανωμαλία έλλειψης λόγω μεταλλαξογόνων παραγόντων σε οποιαδήποτε φάση του κυτταρικού κύκλου μόνο στο ένα X φυλετικό χρωμόσωμα.

## ΘΕΜΑ Δ

### Δ1.

Α. Αλυσίδα Ι ( αριστερά 5' άκρο και δεξιά 3' άκρο)

Αλυσίδα ΙΙ ( αριστερά 3' άκρο και δεξιά 5' άκρο)

Β. Γονίδιο Α( I→ κωδική ) Γονίδιο Β (ΙΙ→ κωδική)

Γ. Ασυνεχές :Γονίδιο Β

### Δ2.

Ορισμός αναστροφής(σελ 101)

Ορισμός υποκινητή και ρόλος μεταγραφικών παραγόντων(σελ 36+ 46)

Ύστερα από αναστροφή το γονίδιο Β θα χρησιμοποιήσει τον Υποκινητή Α για να μεταγραφεί άρα μεταγράφεται συνεχώς άρα το γονίδιο εκφράζεται συνεχώς. Όσο αφορά το γονίδιο Α χρησιμοποιεί τον Υποκινητή Β ο οποίος χρειάζεται τον μεταγραφικό παράγοντα ΜΑ για να δράσει η RNA πολυμεράση και δεν υπάρχει. Άρα το γονίδιο Α δεν εκφράζεται

### Δ3.

Το επιθυμητό γονίδιο κόβεται από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες Ι και ΙΙ. Επίσης το πλασμίδιο κόβεται με τις ίδιες περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Δεν μπορώ να χρησιμοποιήσω την ΙΙΙ διότι κόβει εντός του μοναδικού γονιδίου ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη.

Με τον τρόπο που κόβουν οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες το γονίδιο ενσωματώνεται με τον σωστό προσανατολισμό μέσα στο πλασμίδιο με βάση τον υποκινητή του γονιδίου gfr(η επιλογή βακτηρίων με ανασυνδυασμένο παρούσα αμπικιλίνης στηρίζεται στην ΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ της πράσινη χρωστική η οποία εκπέμπεται όταν εκτεθεί σε υπεριώδη ακτινοβολία).

### Δ4.

Όχι διότι ενσωματώνεται μαζί με το εσώνιο και δεν έχουν τα βακτήρια μηχανισμούς ωρίμανσης προκειμένου να απομακρυνθεί. Ίσως να απαιτείται και μεταμεταφραστική τροποποίηση

Ορισμός ωρίμανσης σελ 37 σχολικό