

Παρασκευή, 22 Μαΐου 2009  
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΒΙΟΛΟΓΙΑ

**ΘΕΜΑ 1ο**

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις 1 έως 5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή τη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

1. Στο οπερόνιο της λακτόζης δεν περιλαμβάνεται
  - α. χειριστής.
  - β. υποκινητής.
  - γ. snRNA.
  - δ. δομικά γονίδια.
  
2. Τα νουκλεοσώματα
  - α. αποτελούνται αποκλειστικά από DNA.
  - β. δεν σχηματίζονται κατά τη μεσόφαση.
  - γ. αποτελούνται από DNA που τυλίγεται γύρω από πρωτεΐνες.
  - δ. είναι ορατά μόνο με το οπτικό μικροσκόπιο.
  
3. Σε άτομα που πάσχουν από μια μορφή εμφυσήματος χορηγείται
  - α. παράγοντας IX.
  - β. αυξητική ορμόνη.
  - γ. ινσουλίνη.
  - δ. αι-αντιθρυψίνη.
  
4. Διαγονιδιακά είναι φυτά
  - α. τα οποία έχουν υποστεί γενετική αλλαγή.
  - β. στα οποία έχουν εισαχθεί ορμόνες.
  - γ. τα οποία έχουν εμβολιαστεί με αντιγόνα in vitro.
  - δ. στα οποία έχουν εισαχθεί αντιβιοτικά.

Μονάδες 5

Μονάδες 5

Μονάδες 5

Μονάδες 5

5. Μετασχηματισμός βακτηριακού κυττάρου ξενιστή είναι
- η εισαγωγή αντισώματος.
  - η εισαγωγή DNA πλασμιδίου.
  - η εισαγωγή θρεπτικών συστατικών.
  - η εισαγωγή αντίστροφης μεταγραφάσης.

Μονάδες 5

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- γ
- γ
- δ
- α
- β

## ΘΕΜΑ 2ο

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Τι εννοούμε με τον όρο ζύμωση και ποια τα προϊόντα της;

Μονάδες 4

2. Πώς τα μονοκλωνικά αντισώματα χρησιμοποιούνται στη θεραπεία του καρκίνου; (μονάδες 5) Ποια είναι τα πλεονεκτήματά τους συγκριτικά με άλλες μεθόδους θεραπείας; (μονάδες 2)

Μονάδες 7

3. Τι είναι η μετατόπιση και τι είναι η αμοιβαία μετατόπιση; Ποια προβλήματα μπορεί να προκαλέσει η αμοιβαία μετατόπιση στον άνθρωπο;

Μονάδες 6

4. Ποιες ομάδες ατόμων είναι απαραίτητο να ζητήσουν γενετική καθοδήγηση;

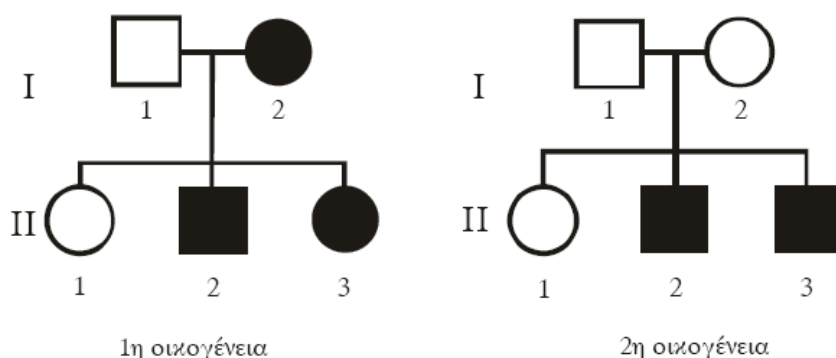
Μονάδες 8

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- Σχολικό βιβλίο σελ. 109 από: «Με τον όρο ζύμωση εννοούμε ... έως ... πρωτεΐνες και αντιβιοτικά.»
- Σχολικό βιβλίο σελ. 119, 120 από: «Τα αντισώματα μπορούν ... έως ... και τα καταστρέφουν.»  
Σχολικό βιβλίο σελ. 120 από: «Επιτρέπουν έτσι ... έως ... χημειοθεραπείας.»
- Σχολικό βιβλίο σελ. 97, 98 από: «Τέλος, η μετατόπιση είναι αποτέλεσμα ... έως ... και μη-φυσιολογικοί γαμέτες.»
- Σχολικό βιβλίο σελ. 99 από: «Παρότι γενετική καθοδήγηση μπορούν να ζητήσουν ... έως ... γυναίκες με πολλαπλές αποβολές.»

## ΘΕΜΑ 3ο

Α. Στα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα μελετάται ο τρόπος κληρονομής κοινού μονογονιδιακού χαρακτηριστικού σε δύο διαφορετικές οικογένειες 1 και 2.



Στην 1<sup>η</sup> οικογένεια φέρουν το χαρακτηριστικό τα άτομα I<sub>2</sub>, II<sub>2</sub>, II<sub>3</sub> (μαυρισμένα) ενώ στην 2<sup>η</sup> οικογένεια φέρουν το χαρακτηριστικό τα άτομα II<sub>2</sub>, II<sub>3</sub> (μαυρισμένα).

Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονομής του χαρακτηριστικού με βάση τα παραπάνω στοιχεία, αιτιολογώντας την απάντησή σας με τις κατάλληλες διασταυρώσεις (Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης και να μην εξεταστεί η περίπτωση του φυλοσύνδετου επικρατούς γονιδίου). (μονάδες 8) Να γράψετε τους γονότυπους όλων των ατόμων. (μονάδες 5)

**Μονάδες 13**

Β. Να υποδείξετε το μηχανισμό που μπορεί να εξηγήσει τη γέννηση ατόμου με σύνδρομο Turner από γονείς με φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων. (μονάδες 6) Να περιγράψετε τη διαδικασία με την οποία μπορούμε να απεικονίσουμε τα χρωμοσώματα του ατόμου με σύνδρομο Turner, μετά τη γέννησή του. (μονάδες 6)

**Μονάδες 12**

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Α.

➤ Από τη 2<sup>η</sup> οικογένεια μπορούμε να καταλάβουμε ότι το συγκεκριμένο μονογονιδιακό χαρακτηριστικό ακολουθεί υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Εάν ήταν επικρατές τότε θα συνέβαινε το εξής:

- Γονείς χωρίς το χαρακτηριστικό θα εμφάνιζαν μόνο απογόνους χωρίς το χαρακτηριστικό.
- Απόγονοι με το χαρακτηριστικό θα διέθεταν τουλάχιστον έναν γονέα με το χαρακτηριστικό.

Έστω Α: επικρατές αλληλόμορφο

α: υπολειπόμενο αλληλόμορφο

Οικογένεια 2 διασταύρωση: I<sub>1</sub> (x) I<sub>2</sub>

Θα ήταν P: αα (x) αα

Γαμέτες: α // α

Απόγονοι: αα

Στην περίπτωση αυτή όλοι οι απόγονοι που θα προέκυπταν δε θα διέθεταν το γνώρισμα, το οποίο είναι άτοπο αφού τα άτομα  $\text{II}_2$  και  $\text{II}_3$  έχουν το γνώρισμα αυτό.

➤ Από την 1<sup>η</sup> οικογένεια μπορούμε να καταλάβουμε ότι το χαρακτηριστικό δεν ακολουθεί φυλοσύνδετη υπολειπόμενη κληρονομικότητα διότι στην περίπτωση αυτή ο θηλυκός απόγονος  $\text{II}_3$  θα έπρεπε να είχε αρσενικό γονέα με το χαρακτηριστικό.

Έστω  $X^A$ : επικρατές αλληλόμορφο

$X^a$ : υπολειπόμενο αλληλόμορφο που καθορίζει την εμφάνιση του χαρακτηριστικού

Οικογένεια 1 διασταύρωση:  $I_1 (x) I_2$

Θα ήταν  $P: X^A Y(x) X^a X^a$

Γαμέτες:  $X^A, Y // X^a$

Απόγονοι:  $X^A X^a, X^a Y$

Στην περίπτωση αυτή όλοι οι θηλυκοί απόγονοι που θα προέκυπταν δε θα διέθεταν το γνώρισμα.

Ο μοναδικός αποδεκτός τύπος κληρονομικότητας του χαρακτηριστικού είναι ο αυτοσωμικός υπολειπόμενος.

Οι γονότυποι των ατόμων των δύο οικογενειών με τον αποδεκτό τύπο κληρονομικότητας, αυτοσωμικό υπολειπόμενο, είναι οι εξής:

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ 1

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ 2

$I_1: Aa$

$I_1: Aa$

$I_2: aa$

$I_2: Aa$

$II_1: Aa$

$II_1: AA$  ή  $Aa$

$II_2: aa$

$II_2: aa$

$II_3: aa$

$II_3: aa$

Για κάθε αυτοσωμική γονιδιακή θέση υπάρχει ζεύγος αλληλομόρφων γονιδίων, ένα πατρικής και ένα μητρικής προέλευσης.

Πραγματοποιούνται οι κατάλληλες διασταυρώσεις που επιβεβαιώνουν τους γονότυπους των συγκεκριμένων ατόμων των δύο οικογενειών.

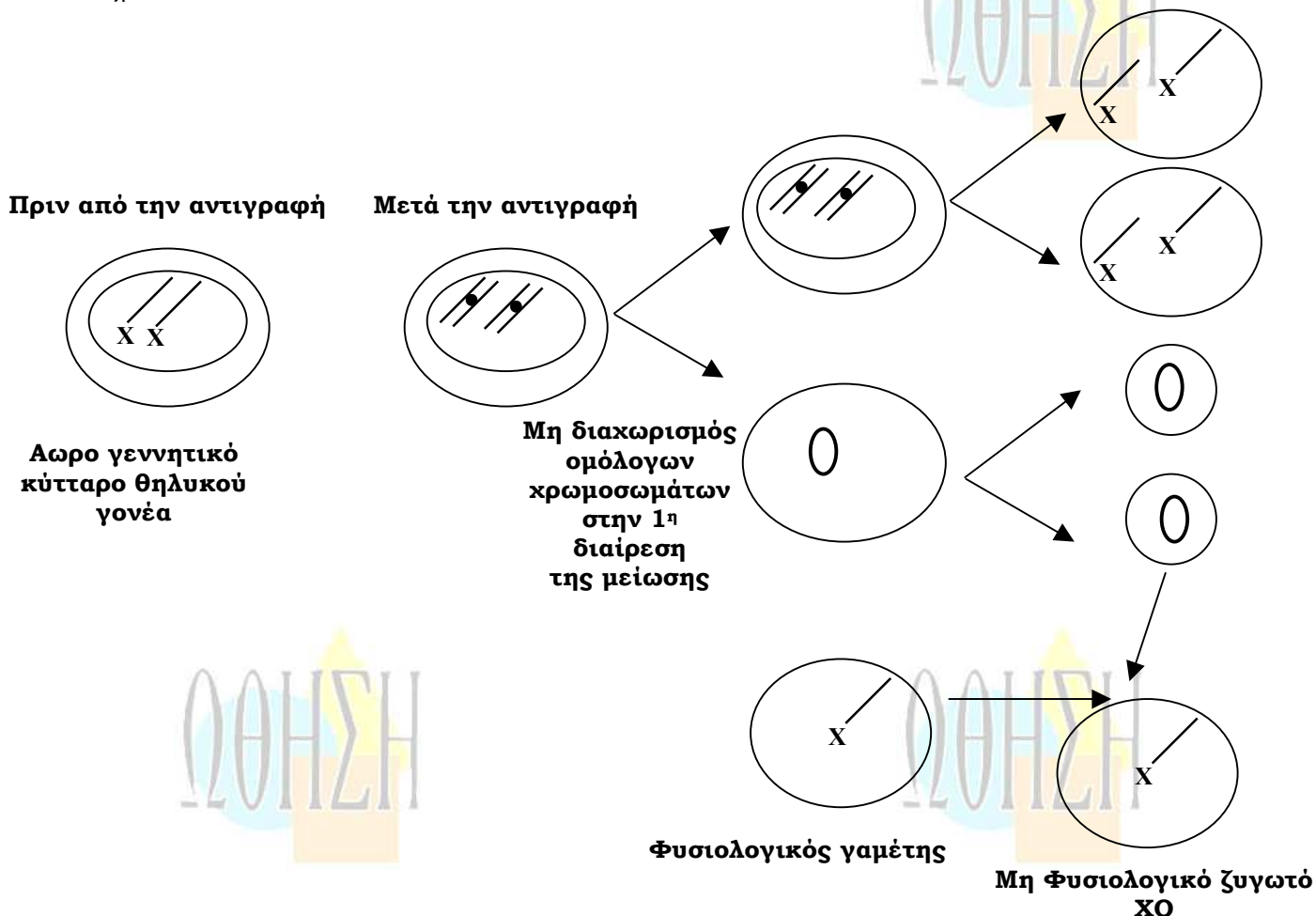
Κάθε διασταύρωση πραγματοποιήθηκε με βάση τον 1<sup>ο</sup> νόμο του Mendel που αναφέρει ότι: σχολικό βιβλίο σελ. 71 από: «Κατά την παραγωγή των γαμετών ... έως ... διαχωρισμού των αλληλομόρφων γονιδίων.»

Σχολικό βιβλίο σελ. 79 από: «Κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός και δε σχετίζεται με το αποτέλεσμα των προηγούμενων κυήσεων ... έως ... μέσα σε μια οικογένεια.»

**B.** Σχολικό βιβλίο σελ. 96 (μηχανισμός δημιουργίας αριθμητικών χρωμοσωμικών ανωμαλιών γενικά) από: «Αν κατά τη διάρκεια ... έως ... ενώ η ύπαρξη ενός επιπλέον τρισωμίας.» Επιλέγουμε μία περίπτωση. Έστω μη διαχωρισμός κατά την 1<sup>η</sup> μειωτική σε θηλυκό άτομο. Τότε, οι γαμέτες που προκύπτουν θα είναι ως προς τη σύσταση των

φυλετικών τους χρωμοσωμάτων: ΧΧ, Ο. Η γονιμοποίηση του ωαρίου που δεν περιέχει φυλετικό χρωμόσωμα με σπερματοζωάριο που περιέχει το φυλετικό χρωμόσωμα Χ οδηγεί σε ζυγωτό και κατ' επέκταση σε απόγονο με σύσταση φυλετικών χρωμοσωμάτων: ΧΟ.

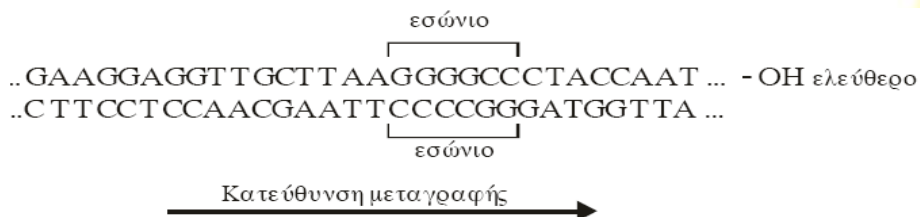
Σχηματικά:



Σχολικό βιβλίο σελ. 20,21 (παρατήρηση χρωμοσωμάτων ανθρώπου – καρυότυπος) από: «Η μελέτη των χρωμοσωμάτων είναι δυνατή ... έως ... και ένα ζεύγος ΧΧ.» Στην περίπτωση που το άτομο έχει σύνδρομο Turner διαθέτει μόνο ένα φυλετικό χρωμόσωμα και συγκεκριμένα το χρωμόσωμα Χ.

## ΘΕΜΑ 4ο

Δίνεται δίκλωνο μόριο DNA το οποίο περιέχει τμήμα ασυνεχούς γονιδίου που μεταγράφεται σε mRNA.



- α) Πού συναντάμε ασυνεχή γονίδια; (μονάδες 2)  
 β) Να προσδιορίσετε τα 3' και 5' άκρα του παραπάνω μορίου DNA. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)  
 γ) Να γράψετε το τμήμα του πρόδρομου mRNA και του ώριμου mRNA που προκύπτουν από τη μεταγραφή του παραπάνω μορίου DNA, χωρίς αιτιολόγηση. (μονάδες 2)  
 δ) Πώς προκύπτει το ώριμο mRNA; (μονάδες 3)  
 ε) Μπορεί η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI να κόψει το παραπάνω τμήμα DNA; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)  
 στ) Ποιες κατηγορίες γονιδίων που υπάρχουν στο χρωμοσωμικό DNA ενός κυτταρικού τύπου δεν κλωνοποιούνται σε cDNA βιβλιοθήκη; (μονάδες 8)

**Μονάδες 25**

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Σχολικό βιβλίο σελ. 33 από: «Τα περισσότερα γονίδια των ευκαρυωτικών ... έως ... είναι ασυνεχή ή διακεκομμένα.»

β)



Το ελεύθερο υδροξύλιο υποδηλώνει την παρουσία του 3' άκρου του δοθέντος τμήματος DNA λόγω του γεγονότος ότι τα νουκλεοτίδια κάθε πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας συνδέονται με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό, δηλαδή ενώνεται πάντα το -OH που βρίσκεται στο 3' άκρο του προηγούμενου νουκλεοτιδίου με τη φωσφορική ομάδα του επόμενου νουκλεοτιδίου. Άρα το τελευταίο νουκλεοτίδιο που τοποθετείται στην αλυσίδα θα έχει ελεύθερο -OH. Επειδή κάθε πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα έχει προσανατολισμό 5' → 3' το άλλο άκρο (αριστερό άκρο) είναι το 5'. Οι δύο αλυσίδες είναι μεταξύ τους συμπληρωματικές και αντιπαράλληλες (μοντέλο W-C).



γ) Η κωδική αλυσίδα είναι η πάνω αλυσίδα όπως φαίνεται στο σχήμα με άκρα 5'.....3'

Πρόδρομο mRNA: 5'GAAGGAGGUUGCUUAAGGGGCCCUACCAAU 3'  
}  
εσώνιο

ώριμο mRNA: 5'GAAGGAGGUUGCUUAACUACCAAU 3'

δ) Σχολικό βιβλίο σελ. 33, 34 από: «Το πρόδρομο mRNA μετατρέπεται σε mRNA ... έως ... αμετάφραστες περιοχές αντίστοιχα.»

ε) Η EcoRI δεν μπορεί να κόψει το παραπάνω τμήμα DNA.

Αυτό συμβαίνει διότι δεν υπάρχει η αλληλουχία αναγνώρισης 5' ... GAATTC... 3'  
 3' ... CTTAAG ...5'

με κατεύθυνση από 5' προς 3'

Σχολικό βιβλίο σελ. 57 από: «Μία από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες ... έως ... βάσεις στα κομμένα άκρα.»

στ)

- Γονίδια που δεν εκφράζονται στο συγκεκριμένο κυτταρικό τύπο και οδηγούν στη σύνθεση πρωτεϊνών που δεν απαιτούνται για να επιτευχθεί η συγκεκριμένη μορφή και λειτουργία του συγκεκριμένου κυτταρικού τύπου.
- Γονίδια που οδηγούν στη σύνθεση των άλλων ειδών RNA, δηλαδή του tRNA, rRNA, snRNA.

(θα μπορούσε να αναφερθεί επιπλέον: γονίδια που δεν εκφράζονται τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή λήψης του ολικού ώριμου mRNA)

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα θέματα καλύπτουν ευρύ φάσμα της ύλης. Είναι σαφώς διατυπωμένα και απαιτούν από τον υποψήφιο καλή γνώση της θεωρίας και των εφαρμογών της. Εμφανίζουν διαβάθμιση ως προς τη δυσκολία με αποτέλεσμα μικρό ποσοστό υποψηφίων να κυμαίνεται στην κλίμακα 90-100.