

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

## ΘΕΜΑ Α

A1. β, A2. β, A3. δ, A4. γ, A5. γ,

## ΘΕΜΑ Β

## B1.

1. Α, 2. Γ, 3.Α, 4. Β, 5. Α, 6. Α, 7. Γ

## B2.

σελ. 24

«Τα χρωμοσώματα ταξινομούνται...καρυότυπο»

**Συμπέρασμα 1:** Από τον αριθμό των χρωμοσωμάτων μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα εάν το άτομο είναι φυσιολογικό ή έχει κάποια αριθμητική ή δομική χρωμοσωμική ανωμαλία.

**Συμπέρασμα 2:** Να εξακριβωθεί το φύλο του ατόμου παρατηρώντας τα φυλετικά χρωμοσώματα.

Σελ. 24 «Ο αριθμός...ζεύγος ΧΧ».

## B3.

α) σελ. 123, «Κάθε είδος...μονοκλωνικά»

β) σελ. 61, «Οι τεχνικές...μηχανική»

## B4.

σελ. 141, «Τα διαγονιδιακά...γάλα ζώων»

σελ. 122, «Η ινσουλίνη...αντιδράσεις»

## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Ο γονότυπος του ατόμου  $I_1$  είναι  $I^A i$  ή  $I^A I^B$ . Σύμφωνα με τον 1<sup>ο</sup> Νόμο του Mendel και παρατηρώντας τους απογόνους του ζευγαριού, συμπεραίνουμε ότι το άτομο  $I_1$  είναι ομάδα αίματος Α ή ΑΒ αφού προκύπτουν απόγονοι με ομάδα αίματος ΑΒ, αλλά και με ομάδα αίματος Β. Θα μεταβιβάσει στα άτομα  $II_3$  και  $II_4$  το αλληλόμορφο  $I^A$  ενώ στα άτομα  $II_1$  και  $II_2$  το  $i$  ή το  $I^B$ . Σελ. 79-80 σχολικό βιβλίο.

## Γ2.

Δέντρο 2 → Αιμορροφιλία Α

Δέντρο 3 → Αλφισμός

Δέντρο 4 → Οικογενής υπερχοληστερολαιμία

## Γ3.

Αλφισμός: Αυτοσωμική υπολειπόμενη κληρονομικότητα

Αιμορροφιλία Α: Φυλοσύνδετη υπολειπόμενη κληρονομικότητα

Οικογενής υπερχοληστερολαιμία: Αυτοσωμική επικρατής κληρονομικότητα

Στο δέντρο 4 παρατηρούμε ότι από ασθενείς γονείς προκύπτουν και υγιή παιδιά. Επομένως η ασθένεια που υποστηρίζεται είναι επικρατής. Δεν θα μπορούσε να υποστηρίξει την αιμορροφιλία Α γιατί από ασθενή μητέρα προκύπτει υγιής γιος, ούτε την ασθένεια του αλφισμού διότι προκύπτουν υγιή παιδιά από ασθενείς γονείς οι οποίοι θα έπρεπε να έχουν γονότυπο αα.

Στο δέντρο 3 από υγιείς γονείς προκύπτουν και ασθενή παιδιά. Επομένως η ασθένεια που υποστηρίζεται είναι υπολειπόμενη. Αν ήταν επικρατής τότε τουλάχιστον ένας από τους δύο γονείς θα έπρεπε να πάσχει για να πάσχουν και κάποιοι απόγονοί τους. Δεν είναι φυλοσύνδετη υπολειπόμενη γιατί δεν θα μπορούσε να προκύψει ασθενής κόρη ( $II_4$ ) από υγιή πατέρα.

Το δέντρο 2 υποστηρίζει την ασθένεια της αιμορροφιλίας Α η οποία είναι φυλοσύνδετη υπολειπόμενη, οπότε το άτομο  $I_1$  θα έχει γονότυπο  $X^A Y$  και το άτομο  $II_2$   $X^A X^a$ . Από τη διασταύρωση των δύο αυτών ατόμων και σύμφωνα με τον πρώτο Νόμο του Mendel προκύπτουν οι συγκεκριμένοι απόγονοι του δέντρου.

**Γ4.**

σελ. 31

«Τα δύο θυγατρικά μόρια...ημισυντηρητικός». Μετά από 5 διαδοχικές διαιρέσεις, όλα τα νουκλεοτίδια των νέων κλώνων που θα δημιουργηθούν θα είναι ραδιενεργά, εκτός από τους δύο αρχικούς κλώνους των οποίων τα νουκλεοτίδια θα είναι μη ραδιενεργά.

Άρα τα νουκλεοτίδια με μη ραδιενεργό φώσφορο που θα υπάρχουν μετά από 5 διαιρέσεις θα είναι  $4 \times 10^5$ , όσα δηλαδή υπήρχαν στην αρχή. Επομένως η σωστή απάντηση είναι η β.

**Γ5.**

Σελ. 44-45 «το σπερόνιο...γονιδίων»

Μετάλλαξη μπορεί να συμβεί:

- Στον υποκινητή των δομικών γονιδίων έτσι ώστε να μην μπορεί η RNA πολυμεράση να προσδεθεί για να ξεκινήσει τη μεταγραφή.
- Στο ρυθμιστικό γονίδιο ώστε να μην μπορεί να παραχθεί φυσιολογική πρωτεΐνη καταστολέας. Οπότε εάν αυτό επηρεάζει τη σύνδεση του καταστολέα με την λακτόζη, τότε ο καταστολέας θα είναι μόνιμα συνδεδεμένος στο χειριστή, οπότε δεν θα γίνεται η μεταγραφή των δομικών γονιδίων. Προϋπόθεση είναι να μην επηρεάζεται η σύνδεση του καταστολέα με τον χειριστή.

**ΘΕΜΑ Δ****Δ1.** Η κωδική αλυσίδα είναι η αλυσίδα Α

I	→	5' άκρο
II	→	3' άκρο
III	→	3' άκρο
IV	→	5' άκρο

Σχ. βιβλίο σελ. 36

«Η RNA πολυμεράση ... εσώνια»

Σχ. βιβλίο σελ. 39

«Ο γενετικός κώδικας ... κωδικόνιο»

«Το κωδικόνιο έναρξης ... αλυσίδας»

Σχ. βιβλίο σελ. 40

«Κάθε μόριο tRNA ... αμινοξύ»

**Δ2. Εσώνιο γονιδίου**

5'	AATCATA	3'
3'	TTAGTAT	5'

**Δ3. Ώριμο mRNA**

5' ACAGU... AUGUGGUUCCUAUGUGGGUUUAAGCAU 3'

**Δ4.** Η 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA είναι:

5' ACAGU 3'

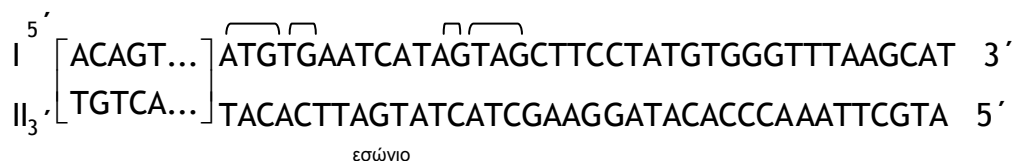
Συνεπώς το rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος θα πρέπει να είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με την αλληλουχία αυτή.

Άρα πρέπει να έχει την αλληλουχία:

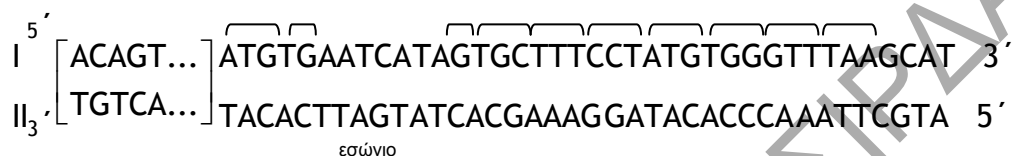
3' UGUCA 5'

Επομένως η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA αυτό είναι η 5' ACAGT 3', δηλαδή η αλυσίδα Γ'.

Δ5.

i) 1<sup>η</sup> περίπτωση

Δημιουργείται κωδικόνιο λήξης στο παραγόμενο mRNA, οπότε δεν θα παραχθεί η φυσιολογική πρωτεΐνη.

2<sup>η</sup> περίπτωση

Ένα παραπάνω αμινοξύ στην παραγόμενη πρωτεΐνη. Εάν το αμινοξύ αυτό δεν επηρεάζει τη λειτουργικότητα του πεπτιδίου ή βρίσκεται μακριά από το ενεργό κέντρο εάν το πεπτίδιο λειτουργεί ως ένζυμο, τότε η μετάλλαξη δεν θα προκαλέσει κανένα πρόβλημα.

ii) 1<sup>η</sup> περίπτωση

Ένα παραπάνω αμινοξύ στην παραγόμενη πρωτεΐνη. Εάν το αμινοξύ αυτό δεν επηρεάζει τη λειτουργικότητα του πεπτιδίου ή βρίσκεται μακριά από το ενεργό κέντρο εάν το πεπτίδιο λειτουργεί ως ένζυμο, τότε η μετάλλαξη δεν θα προκαλέσει κανένα πρόβλημα.

2<sup>η</sup> περίπτωση

Ένα παραπάνω αμινοξύ στην παραγόμενη πρωτεΐνη. Εάν το αμινοξύ αυτό δεν επηρεάζει τη λειτουργικότητα του πεπτιδίου ή βρίσκεται μακριά από το ενεργό κέντρο εάν το πεπτίδιο λειτουργεί ως ένζυμο, τότε η μετάλλαξη δεν θα προκαλέσει κανένα πρόβλημα.