

Τρίτη, 3 Ιουνίου 2003
ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΜΑ 1

1Α. Να γράψετε τον αριθμό της καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις 1-5 και δίπλα του τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Ο καταστολέας κωδικοποιείται από ένα ρυθμιστικό γονίδιο, που βρίσκεται μπροστά από τον υποκινητή.

Μονάδες 2

2. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες παράγονται από ευκαρυωτικά κύτταρα.

Μονάδες 2

3. Η μέθοδος αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (PCR) επιτρέπει την επιλεκτική αντιγραφή μορίων DNA, χωρίς τη μεσολάβηση ζωντανών κυττάρων.

Μονάδες 2

4. Τα άτομα που πάσχουν από δρεπανοκυτταρική αναιμία παράγουν μόνο HbA.

Μονάδες 2

5. Η αιμορροφιλία Α οφείλεται σε αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο.

Μονάδες 2

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1Α. 1. Σωστό

2. Λάθος

3. Σωστό

4. Λάθος

5. Λάθος

1B. Για τις ερωτήσεις **1-3**, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ένα άτομο που ανήκει στην ομάδα αίματος AB έχει γονότυπο:

- α. $I^A I^B$
- β. ii
- γ. $I^B i$
- δ. $I^A i$

Μονάδες 5

2. Τα φυλετικά χρωμοσώματα του ανθρώπου βρίσκονται:

- α. μόνο στα μυϊκά κύτταρα
- β. μόνο στα γεννητικά κύτταρα
- γ. σε όλα τα κύτταρα
- δ. μόνο στα ηπατικά κύτταρα.

Μονάδες 5

3. Μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη περιέχει:

- α. το σύνολο του m-RNA ενός οργανισμού
- β. το σύνολο του DNA ενός οργανισμού
- γ. αντίγραφα ενός μόνο ανασυνδυασμένου πλασμιδίου
- δ. αντίγραφα ανασυνδυασμένων κυττάρων.

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1B. 1. α

2. γ

3. β

ΘΕΜΑ 2

2.1. Τι ονομάζεται υβριδοποίηση νουκλεϊκών οξέων;

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

2.1. Υβριδοποίηση ονομάζεται η σύνδεση μονόκλωνων συμπληρωματικών νουκλεϊκών οξέων με δεσμούς υδρογόνου. Τα νουκλεϊκά οξέα που υβριδοποιούνται μπορεί να είναι DNA – DNA, DNA – RNA ή RNA – RNA.

- 2.2. Το 1997 οι ερευνητές του Ινστιτούτου Rosalin της Σκωτίας ανακοίνωσαν ότι κλωνοποίησαν ένα πρόβατο (Dolly). Ποια διαδικασία ακολούθησαν;

Μονάδες 10

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- 2.2 Σχολικό βιβλίο, σελ. 136

“Και ξαφνικά όλοι μιλάνε για κλωνοποίηση.”

- 2.3. Να περιγράψετε το σχηματισμό μιας πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας, με προσανατολισμό 5'→3'.

Μονάδες 10

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- 2.3. Σχολικό βιβλίο, σελ. 14

“Το DNA αποτελείται από νουκλεοτίδια που ενώνονται με φωσφοδιεστερικό δεσμό.”

ΘΕΜΑ 3

- 3.1. Πώς αντιμετωπίζεται η κυστική ίνωση με γονιδιακή θεραπεία;

Μονάδες 10

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- 3.1. Σχολικό βιβλίο σελ. 124 – 125.

“Ο Anderson...φυσιολογικό προϊόν.”

- 3.2. Άνδρας ο οποίος πάσχει από κυστική ίνωση και υποβλήθηκε σε γονιδιακή θεραπεία για τη νόσο αποκτά παιδιά με φυσιολογική γυναίκα. Τι πιθανότητες υπάρχουν να είναι τα παιδιά τους φυσιολογικά; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 15

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

3.2. Με τις μεθόδους της γονιδιακής θεραπείας δε γίνεται υποκατάσταση της λειτουργίας του μεταλλαγμένου γονιδίου σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, αλλά μόνο σε ορισμένα κύτταρα – στόχους (σωματικά κύτταρα). Συνεπώς, δε μεταβιβάζεται στους απογόνους. Επομένως, η πιθανότητα να αποκτήσουν φυσιολογικά παιδιά σχετίζεται με το γονότυπο της γυναίκας. Η κυστική ίνωση οφείλεται σε αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο (α). Ο γονότυπος του άνδρα είναι αα.

1η περίπτωση

Αν η γυναίκα έχει γονότυπο ΑΑ:

P: ♂ αα ⊗ ΑΑ ♀

Γαμέτες: α Α

F₁: Αα

Γ.Α.: όλα Αα

Φ.Α.: όλα φυσιολογικά

Επομένως, η πιθανότητα να αποκτήσουν φυσιολογικά παιδιά είναι 100%.

2η περίπτωση

Αν η γυναίκα έχει γονότυπο Αα:

P: ♂ αα ⊗ Αα ♀

Γαμέτες: α Α, α

F₁: Αα, αα

Γ.Α.: 1Αα : 1αα

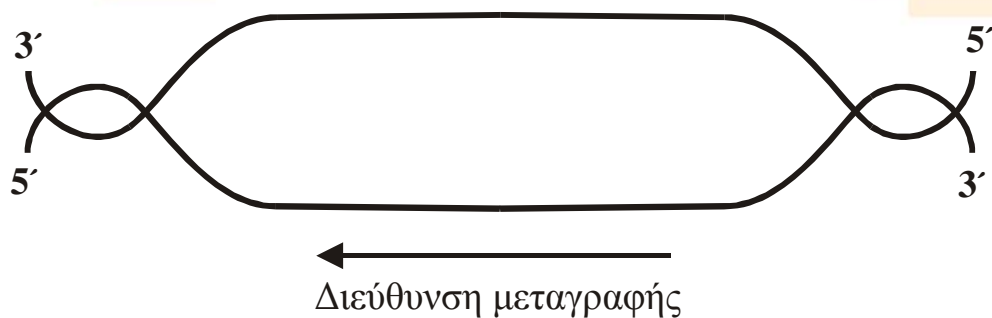
Φ.Α.: 1 φυσιολογικό : 1 πάσχει

Επομένως, η πιθανότητα να αποκτήσουν φυσιολογικό απόγονο είναι $\frac{1}{2}$ (ποσοστό 50%).

ΘΕΜΑ 4

Δίδεται το παρακάτω τμήμα DNA, το οποίο είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του πεπτιδίου:

...ισολευκίνη - τυροσίνη - ισολευκίνη - τυροσίνη - ισολευκίνη...
και η διεύθυνση της μεταγραφής.



Δίδονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων.

Τυροσίνη — UAU

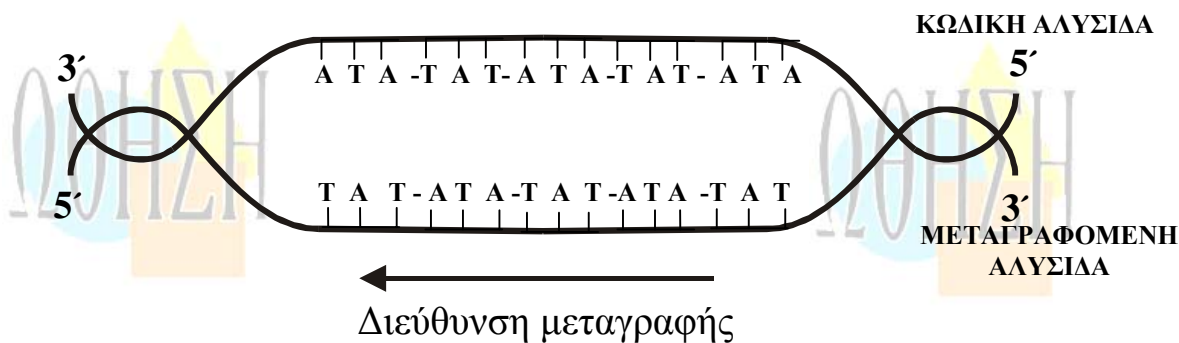
Ισολευκίνη — AUA

4.1. Να μεταφέρετε το παραπάνω σχήμα στο τετράδιό σας και να σημειώσετε επάνω σ' αυτό τα κωδικόνια του DNA, που κωδικοποιούν το τμήμα του πεπτιδίου αυτού (Μονάδες 3) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 9).

Μονάδες 12

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

4.1.



Αιτιολόγηση

- Το mRNA προκύπτει με βάση τη μεταγραφόμενη αλυσίδα.
- Η μεταγραφή πραγματοποιείται με προσανατολισμό 5'→3'.
- Το mRNA που σχηματίζεται είναι αντιπαράλληλο με τη μεταγραφόμενη αλυσίδα.
- Από τη διεύθυνση της μεταγραφής συμπεραίνουμε ότι η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι η κάτω αλυσίδα.
- Η αλληλουχία των κωδικονίων στο mRNA είναι:

5' ...AUA UAU AUA UAU AUA... 3'

Επομένως, η αλληλουχία στη μεταγραφόμενη αλυσίδα θα είναι:

3' ...TAT ATA TAT ATA TAT... 5'

και η αλληλουχία κωδικονίων στην κωδική αλυσίδα θα είναι:

5' ...ATA TAT ATA TAT ATA... 3'

- Η αλληλουχία των νουκλεοτιδίων του mRNA είναι συμπληρωματική με την αλληλουχία νουκλεοτιδίων της μεταγραφόμενης αλυσίδας (κανόνας συμπληρωματικότητας). Η αλληλουχία των νουκλεοτιδίων της μεταγραφόμενης αλυσίδας είναι συμπληρωματική με την αλληλουχία νουκλεοτιδίων της κωδικής.

- 4.2. Μετάλλαξη που έγινε σ' ένα σημείο στο παραπάνω DNA έδωσε το πεπτίδιο:
...τυροσίνη – ισολευκίνη – τυροσίνη – ισολευκίνη - τυροσίνη...

Να εντοπίσετε το είδος της μετάλλαξης (**Μονάδες 6**) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (**Μονάδες 7**).

Μονάδες 13

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- 4.2. Αλληλουχία κωδικονίων στο γονίδιο πριν από τη μετάλλαξη:

Μεταγραφόμενη: 3' ...TAT ATA TAT ATA TAT... 5'

Κωδική: 5' ...ATA TAT ATA TAT ATA ...3'

Αλληλουχία κωδικονίων στο γονίδιο μετά τη μετάλλαξη:

Μεταγραφόμενη: 3' ...ATA TAT ATA TAT ATA... 5'

Κωδική: 5' ...TAT ATA TAT ATA TAT ...3'

Το πιθανότερο είδος μετάλλαξης είναι προσθήκη μίας βάσης (A=T) στην αρχή της αλληλουχίας. Η μετάλλαξη αυτή αλλάζει το πλαίσιο ανάγνωσης, με αποτέλεσμα η νέα αλληλουχία κωδικονίων να γίνεται:

Μεταγραφόμενη: 3' ...ATA TAT ATA TAT ATA... 5'

Κωδική: 5' ...TAT ATA TAT ATA TAT ...3'

Το αποτέλεσμα αυτό θα μπορούσε να αιτιολογηθεί και με έλλειψη της πρώτης βάσης της αλληλουχίας που δίνεται ($T=A$), με την προϋπόθεση ότι η βάση που ακολουθεί, μετά τη δοθείσα αλληλουχία, είναι $A=T$.

Παρατήρηση:

Το παραπάνω αποτέλεσμα θα μπορούσε να οφείλεται και σε αναστροφή ολόκληρης της δοθείσας αλληλουχίας. Στην περίπτωση αυτή η αλληλουχία της κωδικής αλυσίδας:

3' ...ATA TAT ATA TAT ATA... 5'

συνδέεται στο εσωτερικό της μεταγραφόμενης αλυσίδας του γονιδίου και μεταγράφεται.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΘΕΜΑ 1^ο

Χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες

ΘΕΜΑ 2^ο

Χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες

ΘΕΜΑ 3^ο

Το 1ο ερώτημα απαιτεί απλή αναπαραγωγή γνώσεων. Το 2ο ερώτημα καλή κατανόηση των μηχανισμών και ικανότητα κρίσης από το μαθητή.

ΘΕΜΑ 4^ο

Θέμα αυξημένης δυσκολίας που απαιτεί ικανότητα συνδυασμού γνώσεων και κρίσης από το μαθητή.

