

#### ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

- A1. Ένα γονίδιο μεταγράφεται σε tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ μεθειονίνη. Η τριπλέτα της μεταγραφόμενης αλυσίδας του γονιδίου, που είναι συμπληρωματική με το αντικωδικόνιο του tRNA, είναι
- 3' CAT 5'
  - 3' TAC 5'
  - 5' GTA 3'
  - 3' GTA 5'.

Μονάδες 5

- A2. «Για όλους σχεδόν τους ζωντανούς οργανισμούς το αμινοξύ προλίνη κωδικοποιείται από τα κωδικόνια CCU, CCC, CCA, CCG». Στην παραπάνω πρόταση τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα που αναγνωρίζονται είναι
- καθολικός, τριαδικός, μη επικαλυπτόμενος
  - καθολικός, τριαδικός, με κωδικόνια έναρξης και λήξης
  - καθολικός, τριαδικός, συνεχής
  - καθολικός, τριαδικός, εκφυλισμένος.

Μονάδες 5

- A3. Νουκλεοσώματα εντοπίζονται
- σε μιτοχόνδρια ανθρώπινου μυϊκού κυττάρου
  - σε πυρήνα φυτικού κυττάρου
  - στο κυτταρόπλασμα του βακτηρίου *Escherichia coli* (*E. coli*)
  - σε πυρήνα, μιτοχόνδριο και χλωροπλάστη φυτικού κυττάρου.

Μονάδες 5

- A4. Σταθερότερη δευτεροταγή δομή μεταξύ μορίων DNA ίσου μήκους έχει το μόριο με
- 30% A
  - 20% A
  - 10% A
  - 40% A.

Μονάδες 5

- A5. Ο ανθρώπινος αντισταμορφικός παράγοντας IX παραλαμβάνεται από
- διαγονιδιακά θηλυκά πρόβατα
  - διαγονιδιακά αρσενικά πρόβατα
  - διαγονιδιακά αρσενικά και θηλυκά πρόβατα
  - μικρής ηλικίας θηλυκά πρόβατα.

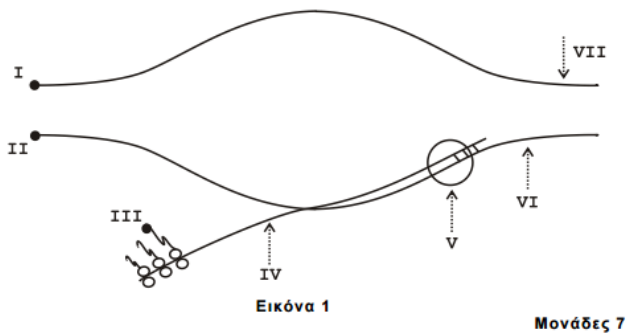
Μονάδες 5

A1. δ  
A2. δ  
A3. β  
A4. γ  
A5. α

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας την αντιστοιχία καθενός από τους αριθμούς I, II, III, IV, V, VI, VII της εικόνας 1 με μια από τις παρακάτω έννοιες:

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| A. φωσφορική ομάδα       | E. υδροξύλιο         |
| B. mRNA                  | ΣΤ. αμινομάδα        |
| Γ. μεταγραφόμενη αλυσίδα | Z. RNA πολυμεράση    |
| Δ. κωδική αλυσίδα        | H. πυρηνική μεμβράνη |



Εικόνα 1

Μονάδες 7

- I = A. φωσφορική ομάδα  
 II = E. υδροξύλιο  
 III = ΣΤ. αμινομάδα  
 IV = B. mRNA  
 V = Z. RNA πολυμεράση  
 VI = Γ. μεταγραφόμενη αλυσίδα.  
 VII = Δ. κωδική αλυσίδα.



ΚΕΝΤΡΑ ΟΔΗΓΗΘΗΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
 ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΠΤΗΧΑ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727 - 222594  
 ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 910113 - 949432  
 www.syghrono.gr

**B2.** Η εικόνα 1 αντιστοιχεί σε προκαρυωτικό ή σε ευκαρυωτικό κύτταρο;  
(μονάδες 2)  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

**Μονάδες 5**



ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛΑ ΓΩΝΙΑ Τ.ΗΛ: 270727 – 222594  
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 – Κ. ΤΟΥΜΠΑ Τ.ΗΛ: 919113 – 949422  
[www.syghrono.gr](http://www.syghrono.gr)

B<sub>2</sub>. Αντιστοιχεί σε προκαρυωτικό οργανισμό διότι στους προκαρυωτικούς οργανισμούς το mRNA αρχίζει να μεταφράζεται πριν ολοκληρωθεί η μεταγραφή.

**B3.** Στο μαστικό αδέννα ενός προβάτου υπάρχει συγκεκριμένος κυτταρικός τύπος στον οποίο εκφράζεται το γονίδιο της καζείνης, μιας πρωτεΐνης του γάλακτος. Θέλουμε να πάρουμε την πρωτεΐνη α1-αντιθρυψίνη από το γάλα ενός διαγονιδιακού προβάτου. Για το λόγο αυτό εισάγουμε μέσα στο γονίδιο της καζείνης με κατάλληλο προσανατολισμό το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης. Να εξηγήσετε γιατί θα εκφραστεί το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης στα κύτταρα του μαστικού αδέννα.

**Μονάδες 6**



B3. Το γονίδιο της α<sub>1</sub>-αντιθρυψίνης θα εκφραστεί για τους εξής λόγους:

- Πιέροντας τη βάση του γονιδίου της καζείνης υπάρχουν πλέον οι κατάλληλοι μεταγραφικοί παράγοντες και ο κατάλληλος υποκινητής για την έκφραση του γονιδίου της α<sub>1</sub>-αντιθρυψίνης.
- Οι διαδικασίες της μεταγραφής και της μεταφράσεως είναι ίδιες σε όλους τους οργανισμούς.
- Ο γενετικός κώδικας είναι καθολικός.

- Τα ριβοσώματα αποτελούν ζεύγη μεταφράσεως οποιουδήποτε mRNA.

Σημείωση: θεωρούμε ότι το γονίδιο της  $\theta_1$ -αντιδραστήρας προέρχεται από cDNA βιβλιοθήκη έρευνας που δεν υπάρχουν εγώνια.

**B4.** Κατά την έναρξη της κύησης ο οργανισμός της εγκυμονούσας παράγει μια ειδική ορμόνη, τη χοριακή γοναδοτροπίνη. Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε διαγνωστικούς ελέγχους (τεστ) κύησης.

**Μονάδες 7**

  
**σύγχρονο**

ΚΕΝΤΡΑ ΟΔΗΓΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΣΤΑΣΙΜΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛΑ ΕΘΝΙΑ ΤΗΛ: 270727 - 222594  
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113 - 949422  
[www.syghrono.gr](http://www.syghrono.gr)

*B4. Η χοριακή γοναδοτροπίνη χορηγείται με έλεγχ σε ποσικά, όπως περιγράφεται στη σελ. 123 του σχολικού: "Ένα επιλεγμένο αντιγόνο --- αντίσωμα σε μεγάλες ποσότητες."*

### ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Προκειμένου να κλωνοποιήσουμε επιλεγμένο τμήμα DNA, κατασκευάσαμε ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, το οποίο περιλαμβάνει:

- γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό στρεπτομικίνη
- γονίδιο που κωδικοποιεί ένζυμο, το οποίο μετατρέπει την άχρωμη ουσία A σε έγχρωμο (μπλε) σύμπλοκο B. Το γονίδιο αυτό περιλαμβάνει την αλληλουχία που αναγνωρίζεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI.

Αφού πραγματοποιήθηκαν όλα τα στάδια παραγωγής ανασυνδυασμένου μορίου DNA (πλασμιδίου) και εισαγωγής του σε βακτήρια-ξενιστές, προέκυψαν:

- βακτήρια χωρίς ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό στρεπτομικίνη.
- άχρωμες αποικίες με βακτήρια ανθεκτικά στη στρεπτομικίνη.
- αποικίες μπλέ χρώματος με βακτήρια ανθεκτικά στη στρεπτομικίνη.

Από ποια αποικία θα επιλεγούν τα βακτήρια που περιέχουν το επιλεγμένο τμήμα DNA; (μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 6)

(Χρησιμοποιήσαμε ως ξενιστές βακτήρια που δεν έχουν πλασμίδια και είναι ευαίσθητα σε αντιβιοτικά).

Μονάδες 9

  
**σύγχρονο**

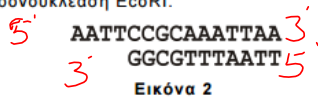
ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛΑ ΓΟΝΙΑ ΤΗΛ: 270727 - 222594  
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΡΙΣΤΑ ΤΗΛ: 919113 - 949422  
www.syghrono.gr

Γ1. Το επιλεγμένο τμήμα DNA θα επιλεγεί από τις άχρωμες αποικίες δηλαδή την αποικία ii.

Τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια περιέχουν το επιλεγμένο τμήμα DNA, μέσα στο γονίδιο που κωδικοποιεί το ένζυμο. Συνεπώς οι αποικίες που περιέχουν το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, δεν παράγουν το έγχρωμο σύμπλοκο B και είναι άχρωμες, όταν αλληλοχρωματίζονται σε χρωματικό υπόστρωμα που περιέχει στρεπτομικίνη.

Γ2. Το τμήμα DNA, που απεικονίζεται στην εικόνα 2, έχει προκύψει μετά από επίδραση με ενδονουκλεάση EcoRI.



Να σημειώσετε τα 5' και 3' άκρα του, αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Να εξηγήσετε αν είναι δυνατόν το συγκεκριμένο τμήμα να κλωνοποιηθεί με τη βοήθεια πλασμιδίου χρησιμοποιώντας τεχνολογία ανασυνδυασμένου DNA. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

Γ2. Σελ 61 σχολικού βιβλίου: "Οι ητριοριστικές ενδονουκλεάσες --- στα κλημένα άκρα."

Το συγκεκριμένο τμήμα DNA δεν μπορεί να κλωνοποιηθεί διότι δεν έχει μονόκλιμα άκρα και από τις 2 πλευρές του και δεν μπορεί να συνδεθεί με πλασμίδια πορέρ.

  
**σύγχρονο**

ΚΕΝΤΡΑ ΟΔΗΓΗΡΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΑΛΟΥ ΝΗΤΑ ΓΟΝΙΑ ΤΗΛ: 270727 - 222594  
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΦΛΙΑ ΤΗΛ: 919113 - 949422  
www.syghrono.gr



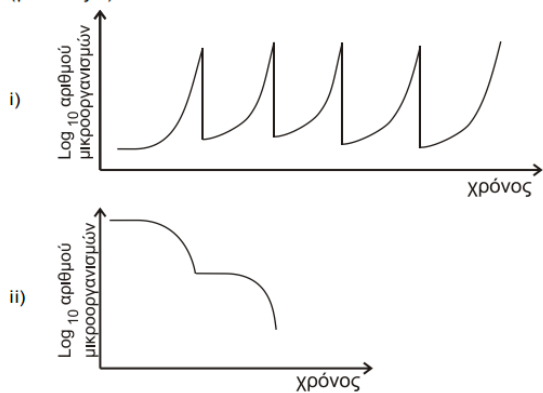
Γ3. Τι είναι οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες και ποιος ο φυσιολογικός τους ρόλος;

Μονάδες 4



Γ3: Σε λ 61 βιολ. 1: "Η ανεκάλυψη των περιοριστικών ενδονουκλεάσων - - - - - επέβαλε "γένου" DNA."

Γ4. Σε μια συνεχή καλλιέργεια απομακρύνονται κύτταρα, τοξικές ουσίες και άλλα άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού, ενώ ταυτόχρονα προστίθενται συνεχώς θρεπτικά συστατικά. Ποιο από τα δύο διαγράμματα της εικόνας 3 παριστάνει την ανάπτυξη των οργανισμών σε αυτή τη συνεχή καλλιέργεια; (μονάδες 2)



Εικόνα 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**σύγχρονο**

ΚΕΝΤΡΑ ΔΙΑΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
 ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΙΛΙΑ ΓΕΩΡΓΙΑ ΤΗΛ: 270727 - 222594  
 ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΙΑ ΤΗΛ: 919113 - 949422  
 www.syghrono.gr

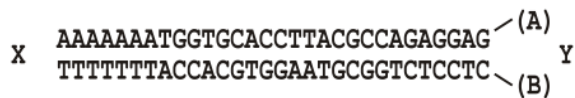
Μονάδες 6

Το διάγραμμα ii απορρίπτεται διότι απεικονίζει μόνο στατική φάση και φάση θανάτου.

Γ4.  
 Το διάγραμμα i.

Στη συνεχή καλλιέργεια ο μικροοργανισμός διατηρείται διαρκώς σε εκθετική φάση ανάπτυξης.  
 Σελ 114: "Οι μικροοργανισμοί διασπύονται με ταχύ ρυθμό... επειδή ο αριθμός των μικροοργανισμών αυξάνεται εκθετικά"

**ΘΕΜΑ Α**



**Εικόνα 4**

Η αλληλουχία της εικόνας 4 είναι τμήμα ενός μορίου DNA, που αντιγράφεται σε μια διχάλα αντιγραφής, στην οποία συμμετέχουν τα εξής πρωταρχικά τμήματα:

- i) 5' AAAUGGU 3',    ii) 5' CUCCUC 3' και    iii) 5' ACGCCA 3'

Δ1. Πώς ονομάζεται το σύμπλοκο ενζύμων που συνθέτει τα πρωταρχικά τμήματα;

**Μονάδες 3**



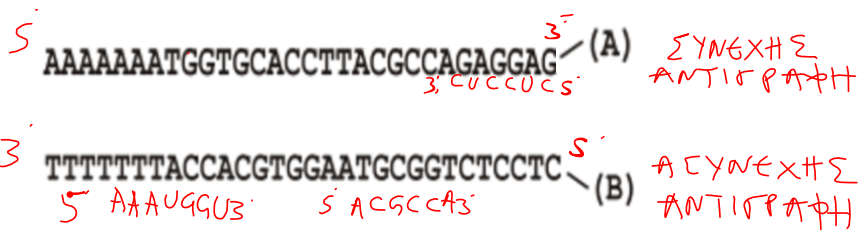
Δ1. Τα πρωταρχικά τμήματα είναι τμήματα RNA τα οποία συντίθενται. ΣΤΙΣ ΔΕΞΤΕΣ ΞΕΡΕΤΗΣ ΤΗΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟ Ένα σύμπλοκο ενζύμων που ονομάζεται η ριμώσφιρα.

Δ2. Ποια αλυσίδα (Α ή Β) αντιγράφεται συνεχώς και ποια ασυνεχώς;

Μονάδες 6



ΚΕΝΤΡΑ ΟΔΟΚΛΗΡΟΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΣΥΜΒΕΒΗΤΗ ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΟΝΙΑ ΤΗΛ: 270727 - 222594  
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΙΑ ΤΗΛ: 919113 - 949422  
www.syghrono.gr



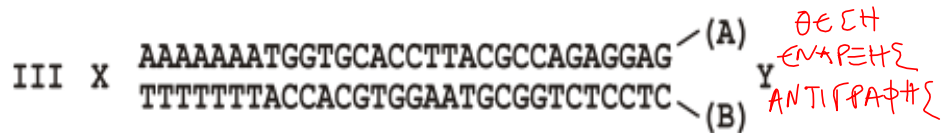
Σελ 34 βολικού: "Οι DNA ηλυτερὰς -- -- και αδυνεχίς  
στην άλλη."

Δ3. Να εντοπίσετε αν η θέση έναρξης βρίσκεται στη θέση X ή στη θέση Y.

Μονάδες 4



ΚΕΝΤΡΑ ΟΔΗΓΗΘΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
 ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛΑ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727 - 222594  
 ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113 - 949422  
 www.syghrono.gr



Εικόνα 4

Παρατηρούμε ότι στην αλυσίδα Α δημιουργήθηκε  
 ένα πρωταρχικό τμήμα από το πρώτο κω. Συνεπώς  
 η διχόση αντιγραφής ανοίγει από το δεξιό προς  
 τα αριστερά και έρε η θέση έναρξης βρίσκεται  
 στο Y.

Δ4. Ποιο ένζυμο επιμηκύνει τα πρωταρχικά τμήματα; (μονάδες 3) Να επιμηκύνετε το πρωταρχικό τμήμα της συνεχούς αλυσίδας. (μονάδες 3)

Μονάδες 6



ΚΕΝΤΡΑ ΟΔΗΓΗΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛΑ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727 - 222594  
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113 - 949422  
www.syghrono.gr

Το ένζυμο είναι η DNA πολυμεράση.

Το τμήμα που προκύπτει κατ'επίσημηση είναι:

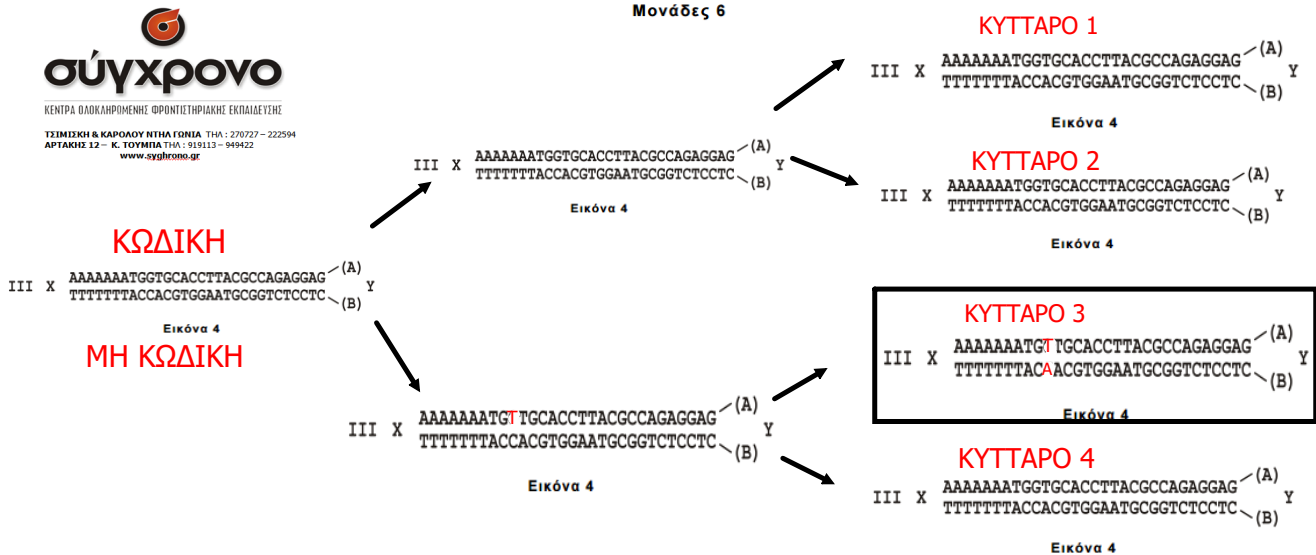


**Δ5.** Σε ένα κύτταρο κατά την αντιγραφή του τμήματος DNA της **εικόνας 4**, η μη κωδική αλυσίδα χρησιμοποιείται ως καλούπι για τη σύνθεση της κωδικής αλυσίδας. Κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας, το 10<sup>5</sup> νουκλεοτίδιο που ενσωματώνει η DNA πολυμεράση είναι η θυμίνη (T) αντί της γουανίνης (G). Μετά από δυο διαδοχικές κυτταρικές διαιρέσεις προκύπτουν τέσσερα κύτταρα. Σε πόσα από αυτά θα εμφανιστεί μεταβολή στην αλληλουχία των αμινοξέων κατά τη μετάφραση του συγκεκριμένου αλληλομόρφου;



ΚΕΝΤΡΑ ΟΔΟΚΛΗΡΟΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
**ΣΥΓΧΡΟΝΟ**  
 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΙΝΑ ΓΡΑΦΙΑ ΤΗΛ: 270727 - 222594  
 ΑΡΤΑΚΙΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 915113 - 949422  
 www.syghrono.gr

Μονάδες 6





ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΤΣΙΜΙΣΣΗΚΗ & ΚΑΡΔΟΛΟΥ ΠΥΛΑ ΓΟΝΙΑ Τ.Η.Θ.Α - 270727 - 222594  
ΑΡΤΑΚΩΣ 12 - Κ. ΤΟΥΡΜΠΙΑ Τ.Η.Θ.Α - 919113 - 949422  
[www.syghrono.gr](http://www.syghrono.gr)

Δ4. Η μεταγραφόμενη αλυσίδα από την οποία παράγεται το mRNA είναι η μη κωδική. Παρατηρούμε λοιπόν πως μετά από έναν κύκλο αντιγραφής τα δύο νέα κύτταρα θα παράγουν τη φυσιολογική πρωτεΐνη διότι η μη κωδική αλυσίδα δεν άλλαξε.

Στόν επόμενο κύκλο αντιγραφής, μόνο το κύτταρο 3 θα φέρει τη μετάλλαξη και στη μη κωδική αλυσίδα συνεπώς, σε αυτό θα εμφανιστεί η μεταβολή στην αλληλουχία των αμινοξέων.



