



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 16 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

Θέμα Α

A<sub>1</sub>) α

A<sub>2</sub>) γ

A<sub>3</sub>) δ

A<sub>4</sub>) β

A<sub>5</sub>) γ

Θέμα Β

(B<sub>1</sub>) 1-α

2-γ

3-β

4-α

5-γ

6-β

7-α



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

βιοζογία ματρώθου  
(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

(B2)

1) πρωγεννητικά

2) Ανάλυση DNA

μεταγνητισμό, ανάλυση DNA

3) βιοχημικά → ΗbS τεστ δρεπάνωσης, ανάλυση DNA

Σχοζιό βιβλίο σελ. 102-103

Η διάγνωση των γενετικών ασθενειών μπορεί να πραγματοποιηθεί και τον εντοπισμό των μεταλλαγμένων γονιδίων β<sup>s</sup>.

(B3)

Φυσιολογία μετασχηματισμός

Σχοζιό βιβλίο σελ. 22. Σε πολλά βακτήρια, εκτός από το κύριο κυκλικό μόριο DNA υπάρχουν και τα πλασμίδια. Τα

πλασμίδια είναι διγυα, κυκλικά μόρια DNA με διάφορα μεγέθη. Περιέχουν μόριο πρόωτο της γενετικής πληροφορίας και

κωδικοποιούν το 11-21 του βακτηριακού DNA. Ένα βακτήριο

μπορεί να περιέχει ένα ή περισσότερα πλασμίδια, τα οποία αντιγράφονται ανεξάρτητα από το κύριο μόριο DNA του βακτηρίου.

Μεταξύ των γονιδίων που περιέχονται στα πλασμίδια υπάρχουν γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά και γονίδια που

κωδικοποιούν με τη μεταφορά γενετικού υλικού από ένα βακτήριο σε άλλο. Τα πλασμίδια έχουν τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν

γενετικό υλικό τόσο μεταξύ τους όσο και με το κύριο μόριο DNA του βακτηρίου, καθώς και να μεταφέρονται από ένα βακτήριο

σε άλλο. Με τον τρόπο αυτό μετασχηματίζουν τα βακτήρια στα





ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

Βιολογία μαθημάτων

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

οποίο εισέρχονται και των προσδίδουν καινούριες ιδιότητες  
Τα ηζασγίδια αποτιζούν ποσοτικά εργαλείο των τεχνικών της  
Γενετικής Μηχανής.

Επιπλέον, το ηζασγίδιο του στίξου Α μπορεί να μεταφέρει  
το γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμικικίνη (amp) στο στίξου  
Β, καθώς επίσης και το ηζασγίδιο του στίξου Β το  
γονίδιο ανθεκτικότητας στην πινικίνη στο στίξου Α.

Β4) Σχολικό βιβλίο σελ 41 - Επιμπύκνωση

Κατά την επιμπύκνωση ένα δεύτερο γόβιο tRNA με αντικωδωνόνιο  
συμπληρωματικό του δεύτερου κωδωνόνιου του mRNA τοποθετείται  
στην κατάλληλη είσοδο των ριβοσωμάτων, μεταφέροντας το  
δεύτερο αμινοξύ. Μετά από την μεθειονίνης και του δεύτερου  
αμινοξίου σχηματίζεται πεπτιδικός δεσμός και αμέσως μετά  
το πρώτο tRNA αποσυνδέεται από το ριβόσωμα και  
αντιπροσθύνεται στο κυτταροπλάσμα όπου συνδέεται μαζί  
με μεθειονίνη, έτοιμο για επόμενη χρήση. Το ριβόσωμα και  
το mRNA έχουν τώρα ένα tRNA, πάνω στο οποίο  
είναι προσδεδεμένα δύο αμινοξία. Έτσι αρχίζει η επιμπύκνωση  
της πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Στη συνέχεια το ριβόσωμα κινείται  
παραπέρα του mRNA κατά ένα κωδωνόνιο. Ένα τρίτο  
tRNA έρχεται να προσδώσει μεταφέροντας το αμινοξύ του.  
Ανάμεσα στο δεύτερο και στο τρίτο αμινοξία σχηματίζεται



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

βιολογία μαθηθύνων  
(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

πρωτεϊνικός δείκτης. Η ρυζοπρωτεϊνική αλυσίδα συνεχίζει να αναπτύσσεται καθώς νέο tRNA μεταφέρει αμινοξέα τα οποία συνδέονται μεταξύ τους. Έπομένως το αντιπρωτεϊνικό του tRNA που μοιάζει συμπληρώνεται από το ριβόσωμα και το 3' UAC 5', το οποίο είναι συμπληρωματικό του πρωτεϊνικού κώδικα 5' AUG 3' που κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη. Στη ριβόσωμα το tRNA-lem είναι προσδεδεγμένο, επομένως το ριβόσωμα μετακινείται κατά μια θέση. Έπειτα έρχεται και προσδέχεται tRNA-val (αμινοξύ!).

Θεώρημα Γ

- (Γ1) Η θέση κώδικα της αντιγραφής βρίσκεται στη θέση Β. Πρώτα τοποθετείται το πρωταρχικό τμήμα 2 και καθώς βρίσκεται πιο κοντά στη Θ. Ε. Α.
- (Γ2) Το πρωτόσωμα ενσωματώνεται κατά τη διάρκεια της αντιγραφής του παραπάνω τμήματος 6 ραδιοεργα νουκλεοτίδια ενώ η DNA πομπή ενσωματώνει 13 ραδιοεργα νουκλεοτίδια κατά την ολοκλήρωση των πρωταρχικών τμημάτων.

Η συμπληρωματικότητα των βάσεων του DNA κέρσισε τους Watson και Crick, όταν περιέγραψαν το μοντέλο τους για τη δομή του γενετικού υλικού το 1953, να γράψουν: "Είναι Γουότσον και Κρίκ που είπαμε υποθέσει ότι δημιουργήσαμε





ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

βιολογία μαθηθών  
(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

Μετά τις βάσεις του DNA ηρεμεί καν από μηχανισμό αντιγραφής το γενετικό υλικό. Οι Watson και Crick φαντάστηκαν για δίδη εζύμα η οποία ζευγαίεται και καθ' αψίδα ζευγαίει σαν μαζοί για τη σύνθεση μιας νέας συμπληρωματικής αψίδας. Έτσι τα δύο θυγατρικά μόρια που προκύπτουν είναι πανομοιότυπα με το μητρικό και καθ' αψίδα αποτελείται από μια αψίδα και για μια ανώτερη αψίδα. Ο μηχανισμός αυτός αναφέρεται με τον όρο ημι-συντηρητικός.

Τα κύρια κύρια που συμμετέχουν στην αντιγραφή του DNA ονομάζονται DNA πολυμεράσες.

Επειδή τα κύρια αυτά δεν έχουν την ικανότητα να αρχίσουν την αντιγραφή, το κύριο έχει μια ειδική σύνθεση που αποτελείται από ποζιό κύριο, το πρωτόσωμα, το οποίο συνδέεται στις θέσεις κέρσης της αντιγραφής κυρίως τυπικό RNA, συμπληρωματικά προς τις μητρικές αψίδες, τα οποία ονομάζονται πρωταρχικά τυπικά.

Απέναντι από τα νουκλεοτίδια των μητρικών αψίδων τα οποία περιέχουν αδενίνη, θα τοποθετηθούν ριδική και γιανουκλεοτίδια με ουρακίλη.

Οι DNA πολυμεράσες επεκτείνουν τα πρωταρχικά τυπικά, τοποθετώντας συμπληρωματικά δεοξυριβονουκλεοτίδια απέναντι από τις μητρικές αψίδες του DNA. Τα νέα μόρια DNA αρχίζουν να απομακρύνονται καθώς απομακρύνονται δεοξυ υδρογόνα μεταξύ των συμπληρωματικών



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

βιολογία κατεύθυνση

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

αμφωκότιον βάσεων των δεοξυριβονουκλεοτιδίων.  
Εφόσον συγκρινα με την τιμή των κλαρίων κλαρίων ραδικογεί  
δεοξυριβονουκλεοτιδία με γουανίνη, αυτά θα τοποθετηθούν αντίστοιχα  
από αυτά της μάζης γουανίνης αζωδία, το οποίον κλαρίων  
κλαρίων

Κατά την επηκρίση των πρωταρχικών κλαρίων  
κλαρίων δεοξυριβονουκλεοτιδία από την DNA κλαρίων  
κλαρίων τα κλαρίων ραδικογεί δεοξυριβονουκλεοτιδία κλαρίων  
αυτά με γουανίνης από κλαρίων 13.

(Γ3) Μετά την ολοκλήρωση της αντιγραφής των παραπάνω  
κλαρίων κλαρίων, 19 ραδικογεί κλαρίων DNA κλαρίων  
κλαρίων κλαρίων κλαρίων τα πρωταρχικά κλαρίων  
κλαρίων και τα κλαρίων με κλαρίων DNA.  
κλαρίων κλαρίων από τα κλαρίων των κλαρίων κλαρίων  
τα κλαρίων κλαρίων θα τοποθετηθούν ραδικογεί κλαρίων  
κλαρίων

(Γ4) Κατά την κλαρίων ως κλαρίων κλαρίων κλαρίων Α  
κλαρίων κλαρίων κλαρίων κλαρίων κλαρίων  
κλαρίων EcoRI

5' GAATTC 3'

3' CTTAAG 5'

Αυτά κλαρίων κλαρίων των κλαρίων κλαρίων





ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

βιολογία μαθηθών

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

αζωτίδων είτε κεί το σωστό προσανατολισμό να είν δύο θέσε  
των ηζωτίδων Β νί οχι να είν δύο, οπότε η EcoRI είτε  
δεν μπορεί να κοψεί το συγκεκριμένο ηζωτίδιο νί θα κοψεί το  
ηζωτίδιο δύο φορές και ελαμέν. Θα το μετακινήσ αματάλανα για  
φοράς υζυνοποίηση. Αντίθετα στο ηζωτίδιο Α η για αλλαοκία  
δνα ας δύο δεν κεί τον ίδιο προσανατολισμό με την αααα και  
επειδή δν δίδονται προσανατολισμοί, τότε είτε η πάνω ή η  
κάτω θα είν η αλλαοκία που θα αναγνωρίζε η EcoRI  
Άρα το Α ηζωτίδιο θα κοψεί για φορά και θα  
μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως φορέας υζυνοποίησης.

(Γ5) Γνωρίζουμε ότι η RNA ποζυμεράση, αφού συνδέσει στον  
υποκινητή με την βοήθεια των μεταγραφικών παραγόντων,  
μεταφέρει την μεταγραφόμενη αζωίδα και συνδέει RNA  
με προσανατολισμό 5' → 3' βάζει τον κανόνα συμπληρωματικότητας.  
Οπότε η μεταγραφόμενη αζωίδα μεταφέρεται από το 3' άκρο της  
προς το 5'. Άρα το 3' άκρο της μεταγραφόμενης αζωίδα  
βρίσκεται στον υποκινητή ενώ της κωδίκου, που είν  
αντιπαράσταση της μεταγραφόμενης, το 5' άκρο κεί.

Γνωρίζουμε επίσης ότι η ένωση κωδίκου δν αφού μόνο το  
mRNA αζεί και την κωδίκη αζωίδα θα είν η πάνω  
με προσανατολισμό 5' → 3' από άριστερά προς τα δεξιά, διότε  
παρατηρούμε ότι υπάρχει γίνωμα κώδικα: 5' ATG 3' από το αριστερό



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

βιολογία κατεύθυνση  
(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

Με βάση τη δομή του DNA, συνεχώς για επισημασμένα καταγράφεται σε γένωμα λήξη 5' TGA 3' και υπάρχουν 5 κωδικόνια που κωδικοποιούν αμινοξέα (πεντοσιδικά). Όπως στην κωδονο 5 η κωδική αλυσίδα είναι πάνω με προσανατολισμό 5' → 3' από αριστερά προς τα δεξιά. Βάσει της κωδονο 4 η αλληλουχία που δίδεται είναι η αλληλουχία που θα πρέπει να υπάρχει στο πλάσμιδιο ώστε να εμπεριέχει το γονίδιο κόντερ το 5' άκρο της κωδικής στον υποκωδονο, δηλαδή αυτή με τον ορθό προσανατολισμό. Πρέπει να ανιχνεύσουμε τις συμπληρωματικές αλληλουχίες που πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ανιχνευτή που να υβριδώνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να περιλαμβάνει τόσο περιοχή του γονιδίου όσο και περιοχή του πλάσμιδιου.

Βάσει της αλληλουχίας της εικόνας 5 μπορεί να εντοπιστεί είτε οι αλληλουχίες των 14 πρώτων νουκλεοτιδίων στην αριστερή περιοχή (της κωδικής ή της μεταγραφόμενης) ή των 14 νουκλεοτιδίων αντίστοιχα στην δεξιά περιοχή.

Ανάλυση μπορεί να χρησιμοποιήσουμε αυτή (X) διαχωρισμού ανιχνευτές DNA ή RNA συμπληρωματικούς στην κωδική ή μεταγραφόμενη αλυσίδα στα 5' ή 3' άκρα της αντίστοιχα.

5' GGGGGAATTC - ATG - T ... 3'

5' CCCCCTTAAG - TAC - A ... 3'

5' GAG - TGA - ATTC GGGG 3'

5' CTC - ACT - TAAGCCCC 3'





ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

βιολογία μαθηθών  
(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

Θεμία Δ

Δ1) Ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων από Παππαί 1 είναι 2, το χρωμόσωμα Y και το χρωμόσωμα που φέρει το αλληλόμορφο «α».

Δ2) Δεν θα γράψει από ομοιοστατικότητα  
1<sup>ος</sup> τρόπος: Μη διαχωρισμός ομόλογων χρωμοσωμάτων  
1<sup>η</sup> μεωτική διαίρεση

Πατρία

ΑΑα ή Ααα

2<sup>ος</sup> τρόπος: Μη διαχωρισμός ομόλογων χρωμοσωμάτων 1<sup>η</sup> μεωτική διαίρεση.

Υπέρια

ΑΑα ή Ααα

Δ3) Ίσος Φτερίν: Κανονικά: κ Αυτοσωμικό Γενίωμα  
Ατροφικά: υ

F2 Αναλογίες Αρσενικά: 3 Κανονικά: 1 Ατροφικά

Θηλυκά: 3 Κανονικά: 1 Ατροφικά

Μεγέθος Κεραιών: Μυρρίς: X<sup>M</sup> Φυλοσυνδίο Γενίωμα

Μεγάλες: X<sup>H</sup>

F2 Αναλογίες Αρσενικά: 1 Μυρρίς: 1 Μεγάλες

Θηλυκά: 100% Μυρρίς

Δ4) P: κκX<sup>H</sup>Y ⊗ υυX<sup>M</sup>X<sup>H</sup> η P: κκX<sup>M</sup>X<sup>H</sup> ⊗ υυX<sup>H</sup>Y

F1: κυX<sup>M</sup>Y ⊗ κυX<sup>M</sup>X<sup>H</sup> η F1: κυX<sup>M</sup>Y ⊗ κυX<sup>M</sup>X<sup>H</sup>