

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2026**
Α΄ ΦΑΣΗ**E_3.Βλ3Θ(ε)**

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ημερομηνία: Σάββατο 10 Ιανουαρίου 2026**Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες****ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ****ΘΕΜΑ Α**

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή φράση, η οποία απαντά σωστά την ερώτηση.

A1. Στη διχάλα αντιγραφής ενός προκαρυωτικού κυττάρου, κατά την ολοκλήρωση της αντιγραφής έχουν συνολικά δημιουργηθεί 50 πρωταρχικά τμήματα στην αλυσίδα που συντίθεται ασυνεχώς. Θεωρώντας ότι έχουν παραχθεί τα ίδια σε αριθμό πρωταρχικά τμήματα και στην άλλη διχάλα, πόσους δεσμούς θα έχει δημιουργήσει η DNA δεσμάση συνολικά σε όλο το μόριο DNA;

- α. 102
- β. 100
- γ. 51
- δ. 50

Μονάδες 5

A2. Τι είδους δεσμούς σπάνε οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες;

- α. Δεσμούς υδρογόνου.
- β. Φωσφοδιεστερικούς δεσμούς
- γ. Φωσφοδιεστερικούς δεσμούς και δεσμούς υδρογόνου
- δ. Πεπτιδικούς δεσμούς

Μονάδες 5

A3. Κατά τη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης παράγονται 570 μόρια νερού. Από πόσα αμινοξέα αποτελείται η αιμοσφαιρίνη;

- α. 570
- β. 571
- γ. 572
- δ. 574

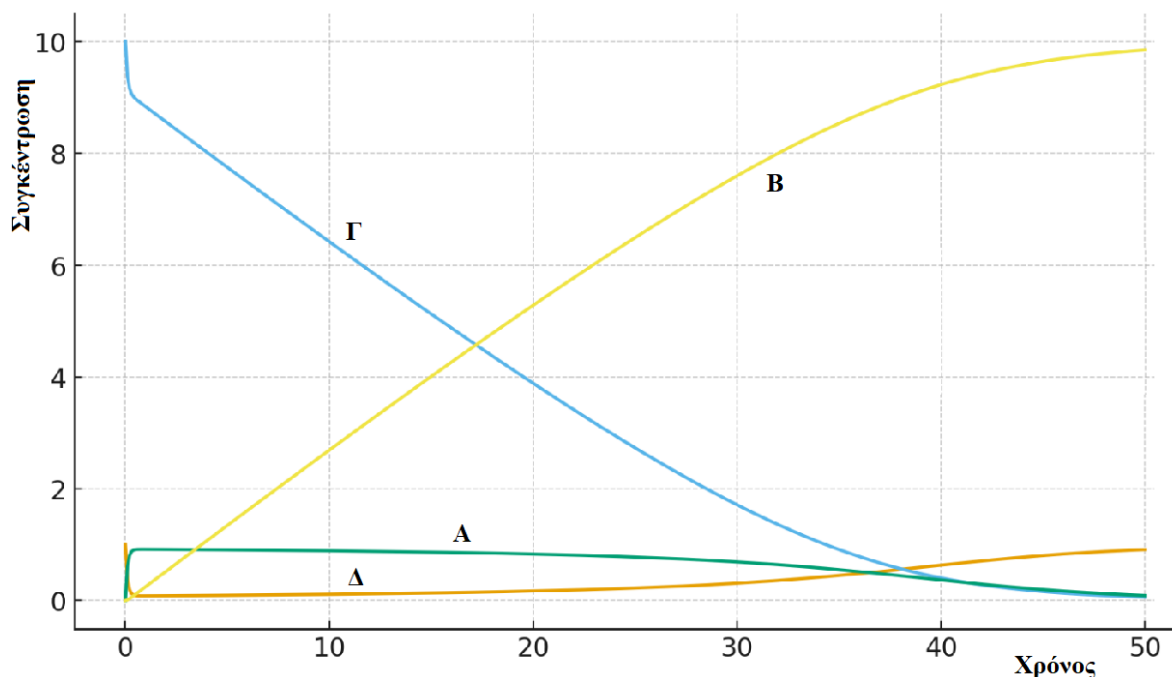
Μονάδες 5

A4. Η συνολική αντίδραση που απεικονίζει την ενζυμική κατάλυση είναι η εξής:



Όπου S: υπόστρωμα, P: προϊόν, ES : σύμπλοκο ενζύμου – υποστρώματος, E: ένζυμο

Στο διάγραμμα απεικονίζεται μια ενζυμικά καταλυόμενη αντίδραση μηδενικής τάξης.



Ποια επιλογή από τις επόμενες προσδιορίζει σωστά: το ένζυμο, το σύμπλοκο ενζύμου υποστρώματος, τα προϊόντα και τα αντιδρώντα αντίστοιχα;

- α. Α, Δ, Β, Γ
- β. Δ, Γ, Α, Β
- γ. Δ, Α, Β, Γ
- δ. Γ, Α, Β, Δ

Μονάδες 5

A5. Τι από τα παρακάτω μπορεί να δεχτεί ένα ανθρώπινο ωάριο από ένα σπερματοζώαριο κατά τη γονιμοποίηση;

- α. Μιτοχόνδρια
- β. Ριβοσώματα
- γ. DNA ελικάσες
- δ. μόρια RNA

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2026
Α' ΦΑΣΗ

E_3.Βλ3Θ(ε)

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να αντιστοιχίσετε κάθε όρο της στήλης Α, χρησιμοποιώντας τους αριθμούς **1**, έως **8** του παρακάτω πίνακα με έναν από τους όρους της στήλης Β, χρησιμοποιώντας τα γράμματα **α**, **β**.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Ιστόνες	α. Δομικές Πρωτεΐνες
2. DNA πολυμεράση	β. Λειτουργικές Πρωτεΐνες
3. Πρωτεΐνες πόρων πυρηνικού φακέλου	
4. Περιοριστικές ενδονουκλεάσες	
5. Κολλαγόνο	
6. Αλβουμίνη	
7. Αιμοσφαιρίνη	
8. Πρωτεΐνες ριβοσωμάτων	

Μονάδες 8

- B2.** Ένα πολύσωμα ευκαρυωτικού κυττάρου, αποτελείται από ένα mRNA εκατό κωδικονίων το οποίο μεταφράζεται συγχρόνως από πέντε ριβοσώματα.
- α.** Από αυτό το πολύσωμα, πόσες πολυπεπτιδικές αλυσίδες θα παραχθούν; Πόσα αμινοξέα θα έχει η καθεμία; Θα είναι ίδιες ή διαφορετικές; (μονάδες 3)
- β.** Αν αυτό το πολύσωμα εντοπιζόταν σε προκαρυωτικό κύτταρο, αυτό θα άλλαζε κάτι στην απάντησή σας; (μονάδες 2)

Μονάδες 5

- B3.** Σε μία κυψέλη, η βασίλισσα έχει $2n = 32$ χρωμοσώματα στο σωματικό της κύτταρο ενώ ο κηφήνας είναι απλοειδής οργανισμός (προέρχεται από αγονιμοποίητο ωάριο της βασίλισσας). Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:
- α.** Πόσα χρωμοσώματα και πόσα μόρια DNA υπάρχουν στα σωματικά κύτταρα ενός κηφήνα της κυψέλης; (μονάδες 2)
- β.** Εάν ένα σωματικό κύτταρο της βασίλισσας εισέλθει σε μίτωση, πόσα χρωμοσώματα και πόσα μόρια DNA θα έχει στο στάδιο της μετάφασης; (μονάδες 2)
- γ.** Πόσα χρωμοσώματα και πόσα μόρια DNA θα έχουν και με ποιον τύπο κυτταρικής διαίρεσης θα παραχθούν τα σπερματοζωάρια ενός κηφήνα; (μονάδες 2)

Μονάδες 6

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2026
Α' ΦΑΣΗ

E_3.Βλ3Θ(ε)

- B4.** Αποτελεί κοινή πεποίθηση το γεγονός ότι τουλάχιστον δύο οργανίδια των ευκαρυωτικών κυττάρων, τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες, προέκυψαν με ενδοσυμβίωση, δηλαδή με διαβίωση ενός κυττάρου μέσα σε ένα άλλο. Συγκεκριμένα, θεωρούμε ότι τα μιτοχόνδρια έχουν εξελιχθεί από αερόβια βακτήρια, ενώ οι χλωροπλάστες από φωτοσυνθετικά βακτήρια, τα οποία κατά τη διάρκεια της εξέλιξης εγκοιλώθηκαν με κάποιο τρόπο από πρώιμα ευκαρυωτικά κύτταρα. Να εξηγήσετε τα χαρακτηριστικά των μιτοχονδρίων και των χλωροπλάστων που υποστηρίζουν την ανωτέρω άποψη.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Η παρακάτω αλληλουχία αποτελεί στιγμιότυπο αντιγραφής
... AATTGCGCAACTTAACAA... (αλυσίδα Ι)
... TTAAC AUUGUT... (αλυσίδα ΙΙ)
α. Σημειώστε τα άκρα στις δύο αλυσίδες. Αιτιολογήστε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
β. Σε ποιο ακριβώς σημείο θα δράσει η DNA δεσμάση; (μονάδα 1)
γ. Πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί θα σπάσουν και πόσοι θα δημιουργηθούν μέχρι να ολοκληρωθεί η αντιγραφή όλου του τμήματος που φαίνεται στην παραπάνω αλληλουχία; (μονάδες 2)
δ. Πόσοι δεσμοί υδρογόνου θα σπάσουν και πόσοι θα δημιουργηθούν μέχρι να ολοκληρωθεί η αντιγραφή όλου του παραπάνω τμήματος; (μονάδες 2)
Θεωρήστε ότι δεν συμβαίνουν λάθη κατά την αντιγραφή.

Μονάδες 7

- Γ2.** Μεταφέρετε τον πίνακα στο τετράδιο σας χρησιμοποιώντας τους αριθμούς και τα γράμματα που σας δίνονται και συμπληρώστε τον καταγράφοντας την παρουσία κάθε δομής ή οργανιδίου σε κάθε τύπο κυττάρου με το σύμβολο (+) και την απουσία με το σύμβολο (-). Τα μαυρισμένα κελιά να μην συμπληρωθούν.

Δομή/Μόριο	Πρόδρομο Ερυθρό Αιμοσφαίριο (α)	Ωριμο Ερυθρό Αιμοσφαίριο (β)	Επιθηλιακό Κύτταρο (γ)	<i>Paramecium</i> (δ)	<i>E.coli</i> (ε)	Κύτταρο φλοιού ρίζας (στ)	Παρεγχυματικό κύτταρο φύλλου (ζ)
Πυρήνας (1)							
Μιτοχόνδρια (2)							
Χλωροπλάστες (3)							
Ριβοσώματα (4)							
Αιμοσφαιρίνη (5)							
snRNA (6)							
Κεντροσωμάτιο (7)							
Κυτταρικό Τοίχωμα (8)							
Γραμμικό DNA (9)							

Μονάδες 9

Γ3. α. Πώς το πείραμα του Griffith υποδηλώνει ότι η γενετική πληροφορία είναι ανεξάρτητη από τη ζωτικότητα του κυττάρου; (μονάδα 1)

β. Γιατί μέσω του πειράματος του Griffith δεν μπορούσε να προσδιοριστεί η χημική φύση του γενετικού υλικού και ποιο ήταν το επόμενο βήμα στην έρευνα; (μονάδες 3)

Μονάδες 4

Γ4. Για πολλά χρόνια ο δημοφιλέστερος οργανισμός για τη μελέτη των βασικών μηχανισμών της μοριακής Βιολογίας υπήρξε το βακτήριο *Escherichia coli* (*E. coli*) που αποτελεί και το καλύτερα μελετημένο βακτηριακό είδος.

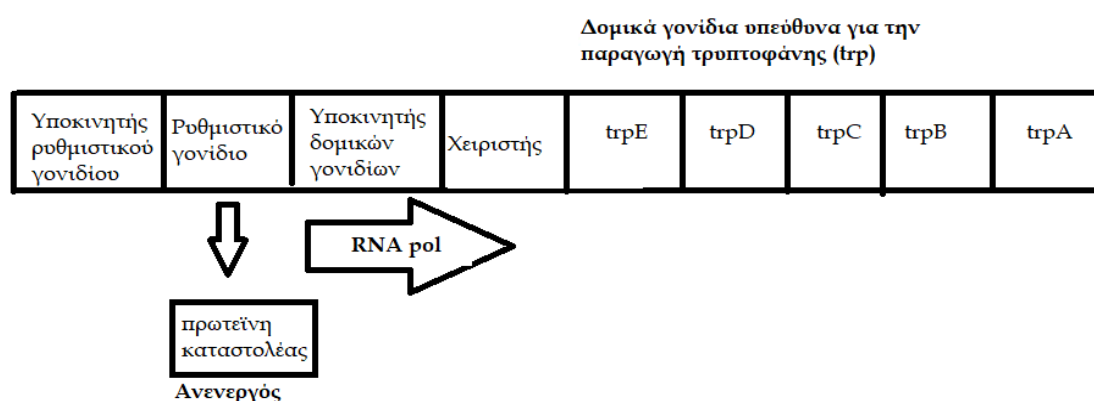
Να αναφέρετε 2 τομείς της Μοριακής Βιολογίας που έχει συμβάλλει η χρήση του *E. coli* για τη διεύρυνση των γνώσεών μας και να εξηγήσετε με ποιους τρόπους το βακτήριο αυτό έχει συμβάλλει στις τεχνικές κλωνοποίησης.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στα προκαρυωτικά κύτταρα τα γονίδια που κωδικοποιούν πρωτεΐνες που συνεργάζονται για να επιτελέσουν μια μεταβολική λειτουργία πολλές φορές οργανώνονται σε οπερόνια.

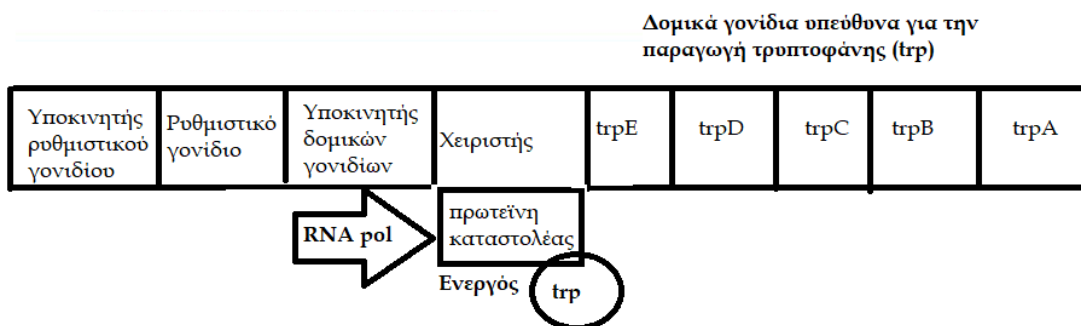
Στις εικόνες 1 και 2 φαίνεται το οπερόνιο της τρυπτοφάνης (*trp*), το οποίο κωδικοποιεί για ένζυμα υπεύθυνα για τη βιοσύνθεση του αμινοξέος της τρυπτοφάνης, όταν αυτό απουσιάζει από το θρεπτικό υλικό του βακτηρίου.



Εικόνα 1

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2026
Α' ΦΑΣΗ

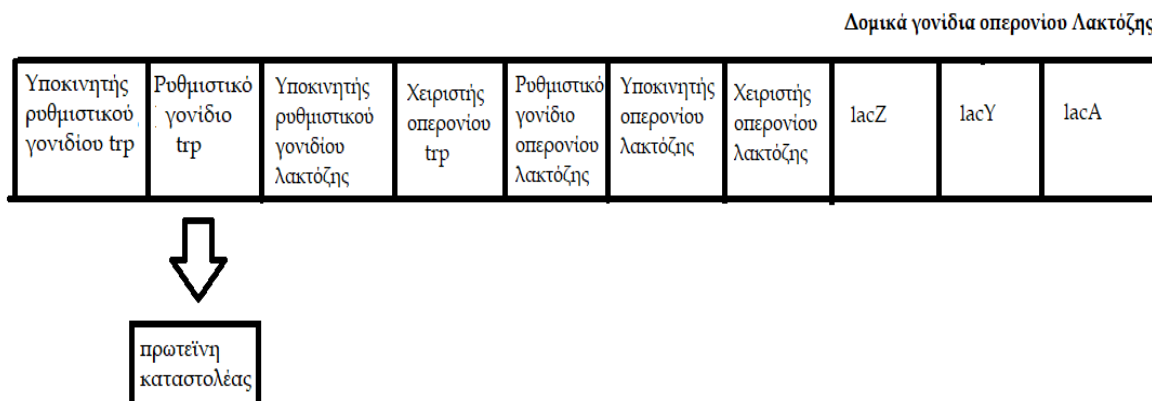
E_3.Βλ3Θ(ε)



Εικόνα 2

- α. Σε ποια εικόνα το οπερόνιο της τρυπτοφάνης είναι ενεργοποιημένο και σε ποια εικόνα βρίσκεται σε καταστολή;
- β. Περιγράψτε τη λειτουργία του οπερονίου της τρυπτοφάνης.

Κατά τη διάρκεια ενός πειράματος δημιουργήθηκε ένα τροποποιημένο βακτήριο *E.coli* που περιείχε στο γονιδίωμά του τμήματα από τα οπερόνια της τρυπτοφάνης και της λακτόζης όπως απεικονίζονται στην εικόνα 3:



Εικόνα 3

- γ. Να εξηγήσετε αν το βακτήριο αυτό μπορεί να διασπάσει τη λακτόζη που υπάρχει στο θρεπτικό του υλικό, στις ακόλουθες περιπτώσεις:
- I) στο θρεπτικό υλικό του βακτηρίου υπάρχει τρυπτοφάνη
- II) στο θρεπτικό υλικό του βακτηρίου δεν υπάρχει τρυπτοφάνη

Μονάδες 8

- Δ2.** Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία νουκλεοτιδίων η οποία περιέχει δύο γονίδια, ένα γονίδιο που κωδικοποιεί τη σύνθεση ενός επταπεπτιδίου και ένα γονίδιο που κωδικοποιεί το tRNA που μεταφέρει το τέταρτο αμινοξύ του επταπεπτιδίου. Το ένα γονίδιο από τα δύο περιέχει εσώνιο στο οποίο αναπτύσσονται 11 δεσμοί υδρογόνου. Δίνεται ότι το επταπεπτίδιο περιέχει 2 μεθειονίνες.

CGAGGAGATGGCGCGATATGTTGCCAGAGAGTGAAGGGAAGAG
GCTC CTCTA CCG CGCT ATACAACGGGTCT CTCACCTCCCTTCTC

- α.** Να τοποθετήσετε τα άκρα των αλυσίδων αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 3)
- β.** Να γράψετε το ώριμο mRNA που προκύπτει και να αναφέρετε αν ο υποκινητής βρίσκεται αριστερά ή δεξιά του τμήματος που δίνεται. Να υπολογίσετε τα ελεύθερα OH⁻ που υπάρχουν στις ριβόζες του ώριμου mRNA. (μονάδες 3)
- γ.** Να βρείτε την μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου που κωδικοποιεί το tRNA και να αναφέρετε αν ο υποκινητής βρίσκεται αριστερά ή δεξιά του τμήματος που δίνεται. (μονάδες 3)
- δ.** Να γράψετε το τελικό πεπτίδιο που δημιουργείται κάνοντας χρήση του γενετικού κώδικα και να υπολογίσετε τους πεπτιδικούς δεσμούς που δημιουργούνται, δεδομένου ότι από το πεπτίδιο απομακρύνεται ένα αμινοξύ και ακολούθως κυκλοποιείται. (μονάδες 3)

Μονάδες 12

- Δ3.** Ένα δίκλωνο γραμμικό DNA κόπηκε με την *EcoRI* σε τρία κομμάτια των 10.000 νουκλεοτιδίων το καθένα.

- α.** Αν το κάθε θραύσμα από αυτά έχει 13.000 δεσμούς υδρογόνου να βρείτε πόσες A, T, G και C έχει το καθένα από αυτά. (μονάδες 3)
- β.** Ποιο από τα τρία κομμάτια αποδιατάσσεται ευκολότερα με θέρμανση και γιατί; (μονάδες 1)
- γ.** Θα μπορούσαν και τα τρία μόρια DNA να εισαχθούν σε ένα πλασμίδιο φορέα κλωνοποίησης που κόπηκε μια φορά με την *EcoRI*; Εξηγήστε. (μονάδες 1)

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2026
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Βλ3Θ(ε)

	U	C	A	G
U	UUU φαινυαλανίνη (phe)	UCU	UAU τυροσίνη (tyr)	UGU κυστεΐνη (cys)
	UUC	UCC σερίνη (ser)	UAC	UGC
	UUA	UCA	UAA τερματισμός	UGA τερματισμός
	UUG	UCG	UAG	UGG τρυπτοφάνη (trp)
C	CUU λευκίνη (leu)	CCU	CAU ιστιδίνη (his)	CGU
	CUC	CCC προλίνη (pro)	CAC	CGC αργινίνη (arg)
	CUA	CCA	CAA γλουταμίνη (gln)	CGA
	CUG	CCG	CAG	CGG
A	AUU ισολευκίνη (ile)	ACU	AAU ασπαραγίνη (asn)	AGU σερίνη (ser)
	AUC	ACC	AAC	AGC
	AUA	ACA	AAA λυσίνη (lys)	AGA αργινίνη (arg)
	AUG μεθειονίνη (met) έναρξη	ACG	AAG	AGG
G	GUU	GCU	GAU ασπαρτικό οξύ (asp)	GGU
	GUC	GCC	GAC	GGC
	GUA	GCA	GAA γλουταμινικό οξύ (glu)	GGA
	GUG	GCG	GAG	GGG