

Πανελλήνιες Εξετάσεις 2022-2026 για τα κεφάλαια 1^A-2^A -3^A -4^A -1B -2B

Γενετικός κώδικας															
		Δεύτερο γράμμα													
		U		C		A		G							
Πρώτο γράμμα	U	UUU	φαινυλαλανίνη	UCU	σερίνη	UAU	τυροσίνη	UGU	κυστεΐνη	U	C				
		UUC		UCC		UAC		UGC				A	G		
		UUA		UCA		UAA		UGA						A	G
		UUG		UCG		UAG		UGG							
	C	CUU	λευκίνη	CCU	προλίνη	CAU	ιστιδίνη	CGU	αργινίνη	U	C				
		CUC		CCC		CAC		CGC				A	G		
		CUA		CCA		CAA		CGA						A	G
		CUG		CCG		CAG		CGG							
	A	AUU	ισολευκίνη	ACU	θρεονίνη	AAU	ασπαραγγίνη	AGU	σερίνη	U	C				
		AUC		ACC		AAC		AGC				A	G		
		AUA		ACA		AAA		AGA						A	G
		AUG		ACG		AAG		AGG							
	G	GUU	βαλίνη	GCU	αλανίνη	GAU	ασπαρτικό οξύ	GGU	γλυκίνη	U	C				
		GUC		GCC		GAC		GGC				A	G		
		GUA		GCA		GAA		GGA						A	G
		GUG		GCG		GAG		GGG							

2024 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

1. Ο φραγμοπλάστης μπορεί να σχηματιστεί κατά τη διαίρεση:

- α. της *E.coli*.
- β. ενός πρόδρομου ερυθροκυττάρου.
- γ. ενός σπερματοζωαρίου.
- δ. ενός κυττάρου με αμυλοπλάστες.

Μονάδες 5

4. Δεν περιβάλλονται από μεμβράνη:

- α. το ριβόσωμα.
- β. το μιτοχόνδριο.
- γ. ο χλωροπλάστης.
- δ. ο πυρήνας.

Μονάδες 5

2022 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

3. Κύτταρο που προκύπτει από την πρώτη μειωτική διαίρεση έχει 8 μόρια DNA. Τα χρωμοσώματα στον καρυότυπο του οργανισμού, από τον οποίο προήλθε αυτό το κύτταρο, είναι:

- α. 8.
- β. 4.
- γ. 16.
- δ. 32.

Μονάδες 5

4. Δύο αδελφές χρωματίδες δεν είναι πανομοιότυπες όταν:

- α. η μία είναι πατρικής και η άλλη μητρικής προέλευσης.
- β. έχουν διαχωριστεί κατά την ανάφαση I.
- γ. έχει γίνει επιχiasμός κατά την πρόφαση I.
- δ. έχουν διαχωριστεί κατά την ανάφαση II.

Μονάδες 5

2024 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

5. Διαχωρισμός αδερφών χρωματίδων κατά τη μείωση παρατηρείται:

- α. στην ανάφαση I.
- β. στην ανάφαση II.
- γ. στη μετάφαση I.
- δ. στη μετάφαση II.

2025 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ**1. Τα κύτταρα που προκύπτουν από τη μείωση I:**

- α. έχουν μία χρωματίδα από κάθε χρωμόσωμα.
 β. έχουν μία χρωματίδα από κάθε ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων.
 γ. έχουν ένα χρωμόσωμα από κάθε ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων.
 δ. είναι διπλοειδή.

Μονάδες 5

2024 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ**4. Δίνονται οι αλληλουχίες των αμινοξέων σε δύο μικρά πεπτίδια:**

- α. Να εξηγήσετε αν τα δύο πεπτίδια έχουν την ίδια πρωτοταγή δομή.

Μονάδες 3

2024 ΗΜΕΡΗΣΙΑ - ΕΣΠΕΡΙΝΑ

1. Να αντιστοιχίσετε κάθε στοιχείο της **στήλης Α** με ένα από τα στοιχεία της **στήλης Β**.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. κεντροσωμάτιο	α. μόνο φυτικό κύτταρο
2. αμυλοπλάστες	β. μόνο ζωικό κύτταρο
3. μιτοχόνδρια	γ. φυτικό και ζωικό κύτταρο
4. ριβοσώματα	
5. φραγμοπλάστης	
6. πυρηνίσκος	
7. περιφερικός δακτύλιος	

Μονάδες 7

Τι υποστηρίζει η κυτταρική θεωρία στη σύγχρονη εκδοχή της;

Μονάδες 4

2025 ΗΜΕΡΗΣΙΑ – ΕΣΠΕΡΙΝΑ

3. Να αναφέρετε ποιες θα είναι οι συνέπειες σε ένα κύτταρο αν αφαιρεθεί τεχνητά ο πυρήνας του.

Μονάδες 6

2026 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

4. Οι χλωροπλάστες ανήκουν σε μια ευρύτερη κατηγορία οργανιδίων των φυτικών κυττάρων που ονομάζονται πλαστίδια. Ποια άλλα είδη πλαστιδίων γνωρίζετε, πού εντοπίζονται και ποιος είναι ο ρόλος τους;

Μονάδες 6

2023 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

2. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:
γ. Επιχιασμός.

Μονάδες 2

2024 ΗΜΕΡΗΣΙΑ - ΕΣΠΕΡΙΝΑ

5. Στα κύτταρα ενός διπλοειδούς οργανισμού του είδους Α στη μετάφαση της μίτωσης υπάρχουν 40 μόρια DNA συνολικού μήκους $8 \cdot 10^9$ ζευγών βάσεων. Στα κύτταρα ενός διπλοειδούς οργανισμού του είδους Β στην αρχή της μεσόφασης υπάρχουν 80 μόρια DNA συνολικού μήκους $2 \cdot 10^8$ ζευγών βάσεων.

Να γράψετε τον αριθμό των χρωμοσωμάτων και των ζευγών βάσεων στον πυρήνα φυσιολογικού γαμέτη του κάθε είδους.

Μονάδες 4

2025 ΗΜΕΡΗΣΙΑ – ΕΣΠΕΡΙΝΑ

2. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:
α. κυτταρικός κύκλος.
β. σύναψη.

Μονάδες 6

2026 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

3. Η γενετική ποικιλομορφία χαρακτηρίζει κυρίως τους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς. Να αναφέρετε ονομαστικά τέσσερις μηχανισμούς δημιουργίας γενετικής ποικιλομορφίας στους απογόνους των αμφιγονικά αναπαραγόμενων οργανισμών (μονάδες 4) και να εξηγήσετε γιατί η γενετική ποικιλομορφία έχει μεγάλη σημασία για τη διαδικασία της εξέλιξής τους (μονάδες 3).

Μονάδες 7

2024 ΗΜΕΡΗΣΙΟ – ΕΣΠΕΡΙΝΟ**ΜΕΙΩΣΗ-ΜΙΤΩΣΗ**

Ένα άωρο γεννητικό κύτταρο ετερόζυγου ατόμου (Αα) διαιρείται μειωτικά και παράγει τέσσερις γαμέτες. Μετά τη γονιμοποίηση των γαμετών αυτών με φυσιολογικούς γαμέτες ενός ατόμου που δεν φέρει την μετάλλαξη σχηματίζονται 50% ανευπλοειδή ζυγωτά και 50% ζυγωτά με φυσιολογικό καρυότυπο.

Δίνεται ότι το γονίδιο Α βρίσκεται σε αυτοσωμικό χρωμόσωμα.

4. Να γράψετε όλους τους γονότυπους των ζυγωτών που μπορούν να σχηματιστούν.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 10

2022 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

1. Δύο φυσιολογικά ομόλογα χρωμοσώματα:

- α. έχουν το κεντρομερίδιό τους σε διαφορετικές θέσεις.
- β. ελέγχουν διαφορετικά γνωρίσματα.
- γ. παρουσιάζουν διαφορετικές αλληλουχίες.
- δ. έχουν διαφορετικό μέγεθος.

2023 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

1. Τα ινίδια χρωματίνης:

- α. διπλασιάζονται κατά τη μετάφαση.
- β. είναι ορατά στο οπτικό μικροσκόπιο.
- γ. αποτελούνται από νουκλεοσώματα.
- δ. τα συναντάμε στην πρόφαση της κυτταρικής διαίρεσης.

2. Οι δεσμοί που σταθεροποιούν τη δευτεροταγή δομή του DNA είναι:

- α. 3' - 5' φωσφοδιεστερικοί δεσμοί.
- β. δεσμοί υδρογόνου.
- γ. πεπτιδικοί δεσμοί.
- δ. δισουλφιδικοί δεσμοί.

2025 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

2. Σε ένα υβριδικό μόριο όπως, αυτό φαίνεται παρακάτω, περιέχονται:

5'-ATCGATA-3'
3'-UAGCUAU-5'

- α. 8 είδη νουκλεοτιδίων.
- β. 5 είδη νουκλεοτιδίων.
- γ. 4 είδη νουκλεοτιδίων.
- δ. 6 είδη νουκλεοτιδίων.

2025 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΑ-ΕΣΠΕΡΙΝΑ

2. Βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης και λειτουργική μονάδα της γενετικής πληροφορίας αποτελούν, αντίστοιχα,

- α. το νουκλεόσωμα και το χρωμόσωμα.
- β. το νουκλεόσωμα και το γονίδιο.
- γ. το γονίδιο και το νουκλεόσωμα.
- δ. το γονίδιο και το χρωμόσωμα.

2025 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

1. Ο πνευμονιόκοκκος που χρησιμοποίησε ο Griffith στα πειράματά του είναι
- πρωτόζωο.
 - ιός.
 - βακτήριο.
 - μύκητας.

2023 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

2. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:
- Αποικία

2024 ΗΜΕΡΗΣΙΟ – ΕΣΠΕΡΙΝΟ

4. Να εξηγήσετε γιατί χρησιμοποιούνται στη διαδικασία κατασκευής καρυότυπου
- ουσίες με μιτογόνο δράση
 - υποτονικό διάλυμα.

2024 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

2. Να αντιστοιχίσετε κάθε όρο της Στήλης I του παρακάτω πίνακα με έναν από τους όρους της Στήλης II.

Μονάδες 6

Στήλη I	Στήλη II
A. Νευρικό ανθρώπινο κύτταρο	1. Απλοειδές
B. Πνευμονιόκοκκος	
Γ. Άωρο γεννητικό κύτταρο ανθρώπου	
Δ. Ανθρώπινο κύτταρο που προκύπτει από τη μείωση I	2. Διπλοειδές
Ε. Ανθρώπινο κύτταρο που προκύπτει από τη μείωση II	
ΣΤ. Ανθρώπινο κύτταρο στη μετάφαση της μίτωσης	

2025 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

Ερευνητές δημιούργησαν στο εργαστήριο έναν συνθετικό φάγο. Ο φάγος αυτός διαθέτει το DNA του φάγου T₂ και πρωτεΐνες του φάγου T₄, οι οποίες είναι σημασμένες με ραδιενεργό ³⁵S. Με τους συνθετικούς φάγους οι επιστήμονες μόλυναν βακτήρια *E.coli*, τα οποία αναπτύχθηκαν σε περιβάλλον με μη ραδιενεργό S (³²S).

4. Να εξηγήσετε:

- α. αν οι πρωτεΐνες των νέων φάγων θα είναι όμοιες με εκείνες του φάγου T₂ ή του φάγου T₄.
- β. αν οι νέοι φάγοι που θα παραχθούν θα έχουν πρωτεΐνες με ραδιενεργό ³⁵S ή με μη ραδιενεργό ³²S.

Μονάδες 6

2026 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

- 2. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:
- β. νουκλεόσωμα.

Μονάδες 2

2023 ΗΜΕΡΗΣΙΟ – ΕΣΠΕΡΙΝΟ

4. Κατά την έκφραση της γενετικής πληροφορίας, από τον πυρήνα εισέρχεται και εξέρχεται, αντίστοιχα:

- α. rRNA, tRNA.
- β. mRNA, RNA πολυμεράση.
- γ. μεταγραφικός παράγοντας, rRNA.
- δ. RNA πολυμεράση, μεταγραφικός παράγοντας.

2023 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ – ΕΣΠΕΡΙΝΟ

3. Σύνδεση ριβονουκλεοτιδίου με δεσοξυριβονουκλεοτίδιο με ομοιοπολικό δεσμό παρατηρείται κατά:

- α. τη μεταγραφή.
- β. την αντιγραφή.
- γ. τη μετάφραση.
- δ. την ωρίμανση.

5. Το αντικωδικόνιο είναι μια ειδική τριπλέτα νουκλεοτιδίων του

- α. mRNA.
- β. tRNA.
- γ. rRNA.
- δ. snRNA.

2023 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΟΜΟΓΕΝΩΝ**1. Διάσπαση φωσφοδιεστερικών δεσμών καταλύει η:**

- α. DNA δεσμάση.
- β. DNA ελικάση.
- γ. RNA πολυμεράση.
- δ. DNA πολυμεράση.

2. Τα ριβοσώματα δεν εντοπίζονται:

- α. στον πυρήνα.
- β. στα μιτοχόνδρια.
- γ. στους χλωροπλάστες.
- δ. στο κυτταρόπλασμα των βακτηρίων.

2024 ΗΜΕΡΗΣΙΑ- ΕΣΠΕΡΙΝΑ**1. Βιολογικό μακρομόριο που συντίθεται στον πυρήνα και δρα στον πυρήνα είναι:**

- α. το tRNA.
- β. ο μεταγραφικός παράγοντας.
- γ. το snRNA.
- δ. η DNA πολυμεράση.

5.

5' – AUGCUACAUUGAAAA-3'
TTTT-5'

Η παραπάνω εικόνα παρουσιάζει ένα στιγμιότυπο της βιολογικής διαδικασίας της:

- α. αντιγραφής.
- β. μεταγραφής.
- γ. αντίστροφης μεταγραφής.
- δ. μετάφρασης.

2025 ΗΜΕΡΗΣΙΑ- ΕΣΠΕΡΙΝΑ**1. Με το οπτικό μικροσκόπιο παρατηρούμε:**

- α. τα νουκλεοσώματα.
- β. τα χιάσματα.
- γ. τις θηλιές αντιγραφής.
- δ. το αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο.

2025 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ**3. Ο υποκινητής είναι:**

- α. το τμήμα του γονιδίου που μεταγράφεται πρώτο από την RNA-πολυμεράση.
- β. το κωδικόνιο έναρξης AUG.
- γ. η θέση έναρξης της αντιγραφής.
- δ. η αλληλουχία στην οποία προσδένεται η RNA-πολυμεράση προκειμένου να ξεκινήσει τη μεταγραφή.

2026 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

1. Το ζεύγος κωδικονίων που αφορά συνώνυμα κωδικόνια είναι

- α. 5' UAA 3' και 5' UUC 3'.
- β. 5' AUG 3' και 5' AGU 3'.
- γ. 5' AGC 3' και 5' UCU 3'.
- δ. 5' UGA 3' και 5' CGU 3'.

2. Με ραδιενεργό θείο ^{35}S ιχνηθετείται μόνο

- α. το snRNA.
- β. το πρωταρχικό τμήμα.
- γ. η DNA ελίκηση.
- δ. το εσώνιο ενός ασυνεχούς γονιδίου.

5. Η διαδικασία της ωρίμανσης πραγματοποιείται σε

- α. βακτηριοφάγους.
- β. βακτήρια του γένους *Mycobacterium*.
- γ. ώριμα ερυθροκύτταρα.
- δ. κύτταρα του πρωτόζωου *Paramecium*.

2022 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

4. Να εξηγήσετε πώς εξασφαλίζεται η πιστότητα της αντιγραφής σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο.

Μονάδες 5

2024 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

3. Ποιος είναι ο ρόλος των μεταγραφικών παραγόντων στη γονιδιακή ρύθμιση των ευκαρυωτικών οργανισμών;

Μονάδες 6

2025 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

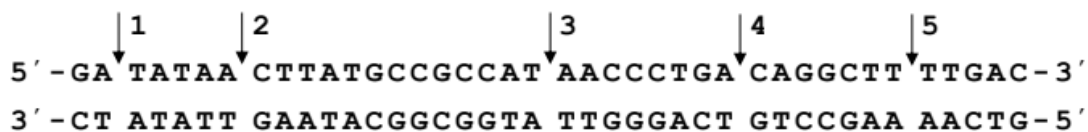
1. Να αντιστοιχίσετε κάθε όρο της Στήλης I του παρακάτω πίνακα με έναν από τους όρους της Στήλης II. Ένας όρος της Στήλης II περισσεύει.

Στήλη I	Στήλη II
A. Πυρηνίσκος	1. Ωρίμανση πρόδρομου mRNA
B. Περιφερικός δακτύλιος	2. Πρωτεϊνσύνθεση
Γ. Μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια	3. Οξειδωτική φωσφορυλίωση
Δ. Μιτοχόνδρια	4. Φωτοσύνθεση
Ε. Ριβοσώματα	5. Ινίδια ακτίνης
ΣΤ. Χλωροπλάστες	6. Σχηματισμός ατράκτου
Z. Κεντροσωμάτιο	7. Τροποποίηση πολυπεπτιδικής αλυσίδας
	8. Σύνθεση rRNA

Μονάδες 7

2022 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

Στο παρακάτω σχήμα (**Σχήμα 2**) δίνεται τμήμα DNA που περιέχει ένα ασυνεχές γονίδιο το οποίο κωδικοποιεί ένα πεπτίδιο.

**Σχήμα 2**

Ανάμεσα στα σημεία 1 και 2 βρίσκεται ο υποκινητής του γονιδίου, ενώ ανάμεσα στα σημεία 3 και 4 βρίσκεται το εσώνιο.

Γ1. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από αυτό το γονίδιο και μεταφράζεται σε αμινοξέα.

Μονάδα 1

Γ2. Στο συγκεκριμένο τμήμα DNA ενός ατόμου έγινε θραύση στα σημεία 1 και 2 με αποτέλεσμα να αποκοπεί η αλληλουχία του υποκινητή. Στη συνέχεια, τα σημεία 1 και 2 ενώνονται μεταξύ τους και η αλληλουχία του υποκινητή ενσωματώνεται στη θέση 5.

Ποιες συνέπειες θα έχει η μετατόπιση της αλληλουχίας του υποκινητή στην έκφραση του τμήματος DNA του **Σχήματος 2**;

Μονάδες 8**2023 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ**

Στο Σχήμα 2 δίνεται τμήμα DNA στο οποίο περιλαμβάνονται δύο γονίδια, τα Γ1 και Γ2 καθώς και μια θέση έναρξης αντιγραφής (Θ.Ε.Α.).



Το ένα από τα δύο γονίδια κωδικοποιεί μικρό πεπτίδιο, ενώ το άλλο γονίδιο κωδικοποιεί το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη.

Γ1. Ποιο από τα δύο γονίδια κωδικοποιεί το πεπτίδιο και ποιο το tRNA της τρυπτοφάνης;

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4)

4)

Μονάδες 6

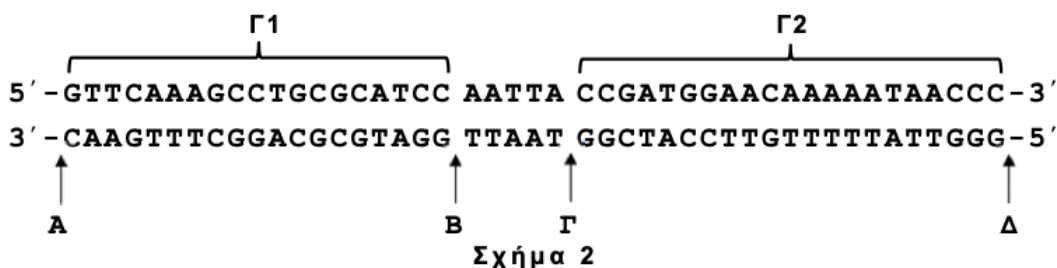
Γ2. Σε ποια θέση (Α ή Β) βρίσκεται ο υποκινητής του γονιδίου 1 και σε ποια θέση (Γ ή Δ) ο υποκινητής του γονιδίου 2; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Γ3. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο (συνεχή ή ασυνεχή) αντιγράφεται η κωδική αλυσίδα κάθε γονιδίου.

Μονάδες 4

2023 ΟΜΟΓΕΝΩΝ

Στο **Σχήμα 2** δίνεται τμήμα DNA στο οποίο περιλαμβάνονται δύο γονίδια, τα Γ1 και Γ2.



Το ένα από τα δύο γονίδια κωδικοποιεί μικρό πεπτίδιο, ενώ το άλλο γονίδιο κωδικοποιεί το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη.

Γ1. Ποιο από τα δύο γονίδια κωδικοποιεί το πεπτίδιο και ποιο το tRNA της τρυπτοφάνης; (μονάδες 4) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 8

Γ2. Σε ποια θέση (Α ή Β) βρίσκεται ο υποκινητής του γονιδίου 1 και σε ποια θέση (Γ ή Δ) ο υποκινητής του γονιδίου 2; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Γ3. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA και του tRNA που προκύπτουν από τη μεταγραφή των παραπάνω γονιδίων.

Μονάδες 4

Δίνεται ότι το κωδικόνιο της τρυπτοφάνης είναι **5'-UGG-3'**

Μονάδες 7

2023 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΟΜΟΓΕΝΩΝ

Η αλληλουχία του σχήματος 2 περιέχει ένα γονίδιο της *E. coli* που κωδικοποιεί ένα πεπτίδιο.



Γ1.

- α.** Ποια αλυσίδα (I ή II) είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου; (μονάδες 2)
β. Να προσδιορίσετε τα άκρα της αλληλουχίας του σχήματος 2. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)
γ. Να γράψετε το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του γονιδίου. (μονάδα 1)

Μονάδες 8

Γ2. Σε ποια θέση (A ή B) βρίσκεται ο υποκινητής του γονιδίου; (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Γ3. Αν η θέση έναρξης της αντιγραφής της αλληλουχίας του σχήματος 2 βρίσκεται στη θέση B, με ποιο τρόπο (συνεχή ή ασυνεχή) αντιγράφεται η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 4

2024 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

Στα ευκαρυωτικά mRNA τα εσώνια φέρουν στα άκρα τους τα νουκλεοτίδια:

5' – GU.....AG – 3'.

Η ύπαρξη αυτών των αλληλουχιών στα άκρα των εσωνίων είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την αποκοπή τους από τα μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια. Στην **Εικόνα 1** δίνεται η αλληλουχία του φυσιολογικού ασυνεχούς **γονιδίου Α** που κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.

AGTAATGCATTTGTCCCAGTAAATGACATA
TCATTACGTAAACAGGGTCATTTACTGTAT

Εικόνα 1

Η φυσιολογική αλληλουχία του βιολογικά λειτουργικού ολιγοπεπτιδίου απεικονίζεται στην **Εικόνα 2**.

lys – phe – his

Εικόνα 2

- Γ1.** Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα του γονιδίου της **Εικόνας 1** και να σημειώσετε τους προσανατολισμούς των αλυσίδων στο δίκλωνο μόριο DNA (μονάδες 2).
 Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που μεταφέρεται στο κυτταρόπλασμα.

Μονάδες 3

Γ3. Να γράψετε την αλληλουχία του μεταλλαγμένου ολιγοπεπτιδίου αμέσως μετά τη σύνθεσή του στο ριβόσωμα (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

2026 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

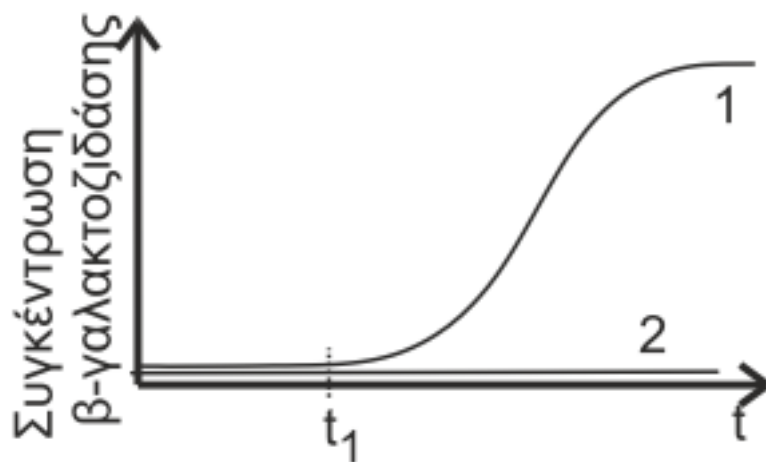
2. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:

α. γενετικός κώδικας.

Μονάδες 2

2025 ΗΜΕΡΗΣΙΑ- ΕΣΠΕΡΙΝΑ

Δυο κλώνοι *E.coli*, εκ των οποίων ο ένας είναι φυσιολογικός και ο άλλος μεταλλαγμένος, καλλιεργούνται σε θρεπτικό υλικό που αρχικά περιέχει μόνο γλυκόζη και μετά την κατανάλωσή της (χρονική στιγμή t_1) προστίθεται λακτόζη. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας μετράται συνεχώς η συγκέντρωση της β-γαλακτοζιδάσης, οπότε κατασκευάζεται η καμπύλη της **Εικόνας 1**.



Εικόνα 1

Γ1. α. Ποιος κλώνος (1 ή 2) είναι ο φυσιολογικός και ποιος ο μεταλλαγμένος (μονάδες 2);

β. Να εντοπίσετε τρεις διαφορετικές περιοχές του οπερονίου της λακτόζης, που αν υποστούν μετάλλαξη εξηγούν την καμπύλη του μεταλλαγμένου κλώνου (μονάδες 3).

γ. Να εξετάσετε αν οι προτεινόμενες μεταλλάξεις επηρεάζουν με τον ίδιο τρόπο τη συγκέντρωση της περμεάσης (μονάδες 3).

Δίνεται ότι η β-γαλακτοζιδάση και η περμεάση είναι ένζυμα που κωδικοποιούνται από δομικά γονίδια του οπερονίου της λακτόζης.

Μονάδες 8

1. Στην **Εικόνα 1** δίνεται τμήμα DNA ευκαρυωτικού κυττάρου που φέρει ασυνεχές γονίδιο, το οποίο κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.

εσώνιο

└───┘

TTCATGGAATTCCATGAAAGGGTAGGGGAATTCTAGCCC

AAGTACCTTAAGGTACTTTCCCATCCCCTTAAGATCGGG

Εικόνα 1

- α. Να γράψετε το πρόδρομο mRNA και το ώριμο mRNA, που προκύπτουν από τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος (χωρίς αιτιολόγηση).

Μονάδες 2

- β. Από πόσα αμινοξέα αποτελείται το ολιγοπεπτίδιο που κωδικοποιείται (χωρίς αιτιολόγηση);

Μονάδες 2

Το γονίδιο της **Εικόνας 2** κωδικοποιεί ένα μόριο rRNA, που αποτελεί τμήμα της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας.

αλυσίδα I: TACAGAGAGATATACGGTAGTCAGATAAGTA

αλυσίδα II: ATGTCTCTCTATATGCCATCAGTCTATTCAT

Εικόνα 2

Για το γονίδιο αυτό έχει κατασκευαστεί ο ανιχνευτής της **Εικόνας 3**, ο οποίος βριδοποιείται (συνδέεται με δεσμούς υδρογόνου συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα, τοπικά) στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

3' – UAUCUG – 5'

Εικόνα 3

Δ3.

- α. Να γράψετε τους προσανατολισμούς των αλυσίδων I και II της **Εικόνας 2** (χωρίς αιτιολόγηση).

Μονάδες 2

- β. Να γράψετε την αλληλουχία του rRNA που προκύπτει από το γονίδιο της **Εικόνας 2** (χωρίς αιτιολόγηση).

Μονάδες 2

Στο τμήμα DNA της **Εικόνας 4** περιέχεται γονίδιο που κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο. Η 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA που παράγεται από τη μεταγραφή του γονιδίου της **Εικόνας 4** συνδέεται με το rRNA που κωδικοποιείται από το γονίδιο της **Εικόνας 2** μέσω μίας αλληλουχίας μήκους 8 βάσεων.

αλυσίδα III: CCAGAGAGACGTATGCTACAACAGATATAAGATCCC

αλυσίδα IV: GGTCTCTCTGCATACGATGTTGTCTATATTCTAGGG

Εικόνα 4

Δ4. Να γραφεί η αλληλουχία, μήκους 8 βάσεων, του rRNA που θα συνδεθεί με το mRNA του γονιδίου της **Εικόνας 4** (Μονάδες 4). Ποια από τις δύο αλυσίδες (III ή IV) του γονιδίου της **Εικόνας 4** είναι η κωδική αλυσίδα (Μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 2).

Μονάδες 8

2023 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΟΜΟΓΕΝΩΝ

Δ3.

α. Πόσα (μονάδα 1) και ποια (μονάδες 2) διαφορετικά είδη mRNA παράγονται από το οπερόνιο της λακτόζης, όταν αυτό βρίσκεται σε επαγωγή;

β. Ένα στέλεχος του βακτηρίου *E. coli* έχει υποστεί μετάλλαξη με αποτέλεσμα να χάσει την ικανότητα διάσπασης της λακτόζης. Σε ποιες περιοχές του οπερονίου της λακτόζης, εκτός των δομικών γονιδίων, μπορεί να έχει συμβεί αυτή η μετάλλαξη; (μονάδες 4)

Μονάδες 7

2024 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

Βακτήριο *E. coli* φέρει στο γονιδίωμά του το οπερόνιο της λακτόζης του οποίου ο χειριστής δεν μπορεί να συνδεθεί λόγω μετάλλαξης με την πρωτεΐνη-καταστολέα. Στο βακτήριο αυτό εισάγουμε πλασμίδιο, το οποίο φέρει μεταξύ του γονιδίου ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη και του υποκινητή του, ένα φυσιολογικό χειριστή, στον οποίο μπορεί να προσδένεται η πρωτεΐνη-καταστολέας.

Δ4. Να εξηγήσετε πώς θα επηρεαστεί η ανάπτυξη του βακτηρίου *E. coli* μετά την εισαγωγή του πλασμιδίου σε καλλιέργεια με θρεπτικό υλικό που περιέχει

α. μόνο λακτόζη ως πηγή άνθρακα. (μονάδες 2)

β. μόνο γλυκόζη ως πηγή άνθρακα και το αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη. (μονάδες 2)

γ. μόνο λακτόζη ως πηγή άνθρακα και το αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

2024 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

Στην Εικόνα 3 δίνεται η αλληλουχία, που έχει προκύψει από την επίδραση δύο περιοριστικών ενδονουκλεασών της *EcoRI* και της *X*, και περιέχει συνεχές γονίδιο, το οποίο κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.

I AATTCCGATGTACAAGAAATCGAATGAAAC

II GGCTACATGTTTCTTTAGCTTACTTTGCCGG

(Εικόνα 3)

Δ1.

α. Να γράψετε την αλληλουχία της Εικόνας 3 με τους κατάλληλους προσανατολισμούς (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

β. Να προσδιορίσετε την κωδική αλυσίδα του γονιδίου. (μονάδες 2)

γ. Να γράψετε τις αλληλουχίες των αντικωδικονίων των tRNA μορίων, με τη σειρά που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη μετάφραση του mRNA, που θα προκύψει από τη μεταγραφή του γονιδίου της αλληλουχίας της Εικόνας 3. (μονάδες 4)

Μονάδες 11

2025 ΗΜΕΡΗΣΙΟ -ΕΣΠΕΡΙΝΟ

Στην **Εικόνα 3** παρουσιάζεται τμήμα της αλληλουχίας του 2^{ου} εξωνίου ενός γονιδίου Α. Κατά τη μετάφραση του mRNA, που παράγεται από τη μεταγραφή του τμήματος της **Εικόνας 3**, χρησιμοποιείται το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη.

...CAATTGAATGGCCGTTTTGGATTAATTA... αλυσίδα Ι

...GTTAACTTACCGGCAAAACCTAATTAAT... αλυσίδα ΙΙ

Εικόνα 3

Δ1. Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα του τμήματος του εξωνίου της **Εικόνας 3** (μονάδα 1). Να γράψετε τους προσανατολισμούς του DNA (μονάδα 1).

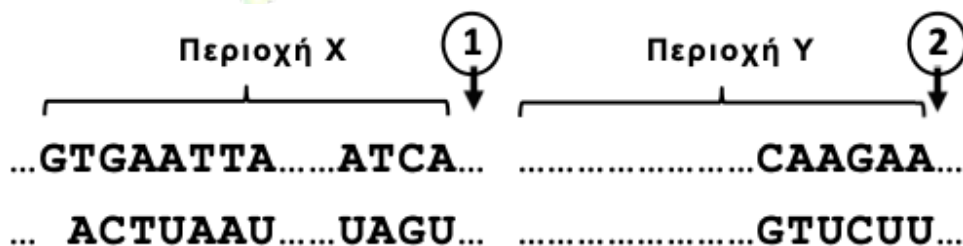
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Δ2. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει (μονάδα 1). Να γράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων που προκύπτει από τη μετάφραση του τμήματος mRNA (μονάδες 2).

Μονάδες 3

Στην **Εικόνα 6** απεικονίζεται στιγμιότυπο της αντιγραφής της μίας αλυσίδας του 5^{ου} εξωνίου του γονιδίου Α.



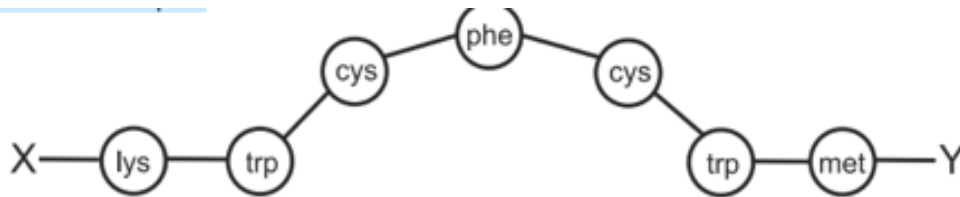
Εικόνα 6

Δ5. Να γράψετε ποια περιοχή αντιγράφεται με συνεχή και ποια με ασυνεχή τρόπο (μονάδες 2). Να εξηγήσετε ποια από τις δύο θέσεις (1 ή 2) μπορεί να αποτελεί θέση έναρξης αντιγραφής (μονάδες 4).

Μονάδες 6

2025 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

Στην Εικόνα 4 απεικονίζεται η αμινοξική αλληλουχία ενός βιολογικά ενεργού ενζύμου που προκύπτει μετά την απομάκρυνση του πρώτου αμινοξέος από το αμινικό του άκρο.

**Εικόνα 4**

Δίνεται ότι το πεπτίδιο αυτό έχει προκύψει από την έκφραση ενός συνεχούς γονιδίου και ότι τα αμινοξέα cys-phe-cys είναι απαραίτητα για τη διαμόρφωση του ενεργού κέντρου του ενζύμου.

Στην Εικόνα 5 απεικονίζονται οι κωδικές αλυσίδες τεσσάρων αλληλόμορφων γονιδίων που κωδικοποιούν το ένζυμο της Εικόνας 4:

A1 5' - AAGGATGAAATGGTGTTTTTGATGGATGTGAAAAA - 3'

A2 5' - AAGGATGAAATGGTGTTTTTGCTGGATGTGAAAAA - 3'

A3 5' - AAGGATGAAATGGTTTTGCTGGATGTGAAAAA - 3'

A4 5' - AAGGATGAGATGGTGTTTTTGCTGGATGTGAAAAA - 3'

Εικόνα 5

Δ1. www.nikimargariti.com (προσομοίωσης 2012) Να προσδιορίσετε ποιο από τα τέσσερα αλληλόμορφα γονίδια της Εικόνας 5 αντιστοιχεί στο φυσιολογικό πεπτίδιο της Εικόνας 4.

Μονάδες 6

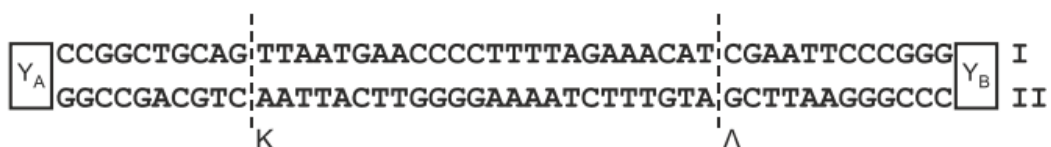
Δ3. Να προσδιορίσετε τα άκρα X και Y του πεπτιδίου της Εικόνας 4.

Μονάδες 2

Δίνεται ο γενετικός κώδικας στην τελευταία σελίδα.

2026 ΗΜΕΡΗΣΙΟ-ΕΣΠΕΡΙΝΟ

Στο γονιδίωμα ενός τύπου σωματικών ανθρώπινων κυττάρων περιέχεται το τμήμα DNA της **Εικόνας 2**, το οποίο περιλαμβάνει δύο γονίδια A και B και τους αντίστοιχους υποκινητές τους Y_A και Y_B. Το γονίδιο A εκφράζεται πάντα και παράγει έναν μεταγραφικό παράγοντα (MA), ο οποίος είναι απαραίτητος για την έκφραση του γονιδίου B, ενώ το γονίδιο B κωδικοποιεί ένα πενταπεπτίδιο με φαρμακευτική δράση.

**Εικόνα 2**

Πανελλήνιες 2022-2026 (μέχρι 2B)

Για λόγους απλοποίησης, το μήκος της αλληλουχίας του γονιδίου του μεταγραφικού παράγοντα, καθώς και του εσωνίου, δίνονται με μικρό αριθμό νουκλεοτιδίων.

Δ1.

α. Να γράψετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων I και II (μονάδες 2).

β. Σε ποια από τις αλυσίδες I ή II αντιστοιχεί η κωδική αλυσίδα κάθε γονιδίου (μονάδες 2);

γ. Ένα από τα δύο γονίδια (A ή B) είναι ασυνεχές. Να γράψετε ποιο είναι αυτό (μονάδα 1).

Μονάδες 5

Γενετικός κώδικας									
		Δεύτερο γράμμα							
		U	C	A	G				
Πρώτο γράμμα	U	UUU } φαινυλαλανίνη	UCU }	UAU } τυροσίνη	UGU } κυστεΐνη	U	C	A	G
		UUC }	UCC }	UAC }	UGC }				
		UUA } λευκίνη	UCA }	UAA } λήξη	UGA } λήξη				
		UUG }	UCG }	UAG } λήξη	UGG } τρυπτοφάνη				
	C	CUU }	CCU }	CAU } ιστιδίνη	CGU }	U	C	A	G
		CUC } λευκίνη	CCC }	CAC }	CGC }				
		CUA }	CCA }	CAA } γλουταμίνη	CGA }				
		CUG }	CCG }	CAG }	CGG }				
	A	AUU }	ACU }	AAU } ασπαραγγίνη	AGU }	U	C	A	G
		AUC }	ACC }	AAC }	AGC }				
		AUA }	ACA }	AAA }	AGA }				
		AUG }	ACG }	AAG }	AGG }				
	G	GUU }	GCU }	GAU }	GGU }	U	C	A	G
		GUC }	GCC }	GAC }	GGC }				
		GUA }	GCA }	GAA }	GGA }				
		GUG }	GCG }	GAG }	GGG }				