

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΕΤΑΡΤΗ 10 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

- A1.** 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
- A2.** 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.
Μονάδες 5
- A3.** 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.
Μονάδες 5
- A4.** Η cDNA αλυσίδα που προκύπτει από την αντίστροφη μεταγραφάση υβριδοποιείται με
α. τμήματα της κωδικής αλυσίδας του ασυνεχούς γονιδίου.
β. τμήματα της μη κωδικής αλυσίδας του ασυνεχούς γονιδίου.
γ. τμήματα του ώριμου mRNA.
δ. ολόκληρο το πρόδρομο mRNA.
Μονάδες 5
- A5.** Για τη θεραπεία του εμφυσήματος χρησιμοποιείται η φαρμακευτική πρωτεΐνη
α. παράγοντας VIII.
β. αυξητική ορμόνη.
γ. α₁-αντιθρυψίνη.
δ. ινσουλίνη.
Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε κάθε όρο της **Στήλης Ι** του παρακάτω πίνακα με έναν από τους όρους της **Στήλης ΙΙ**. Ένας όρος της **Στήλης ΙΙ** περισσεύει.

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

Μονάδες 7

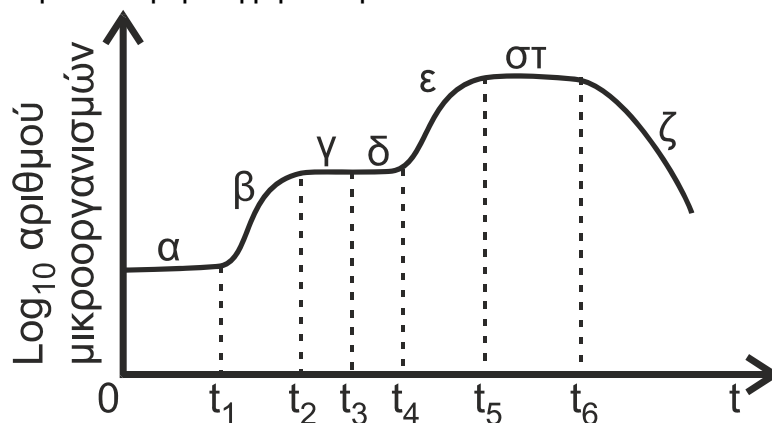
B2. Ποια είναι η δομή (μονάδες 3) και η λειτουργία (μονάδες 2) της ανθρώπινης ινσουλίνης;

Μονάδες 5

B3. Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής διαγονιδιακών φυτών.

Μονάδες 5

B4. Στην **Εικόνα 1** απεικονίζεται η καμπύλη ανάπτυξης μιας κλειστής βακτηριακής καλλιέργειας με δύο πηγές άνθρακα. Τη χρονική στιγμή t_2 εξαντλείται η πρώτη πηγή άνθρακα και τη χρονική στιγμή t_3 αρχίζει να αξιοποιείται η δεύτερη πηγή άνθρακα.



Εικόνα 1

α) Να ονομάσετε τις φάσεις ανάπτυξης β, στ και ζ της καλλιέργειας.
(μονάδες 3)

β) Να εξηγήσετε τους λόγους για τους οποίους ο πληθυσμός των μικροοργανισμών παραμένει σχεδόν σταθερός κατά το χρονικό διάστημα t_2 - t_4 .

(μονάδες 2)

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

- Υ) Στην πιο πάνω καλλιέργεια παράγεται αντιβιοτικό που εκκρίνεται στο υγρό της καλλιέργειας. Ποιες διαδικασίες πρέπει να ακολουθηθούν για την παραλαβή του αντιβιοτικού;

(μονάδες 3)

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Για τη μοριακή διάγνωση πιθανών αιμοσφαιρινοπαθειών σε ενήλικα άτομα χρησιμοποιούνται τρεις ανιχνευτές, οι Α, Β και Γ. Ο ανιχνευτής Α υβριδοποιεί το φυσιολογικό αλληλόμορφο γονίδιο της α αλυσίδας των αιμοσφαιρινών, ο ανιχνευτής Β το φυσιολογικό αλληλόμορφο γονίδιο της β αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης HbA και ο ανιχνευτής Γ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τη δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται ο αριθμός των υβριδοποιήσεων κάθε ανιχνευτή στο αποδιαταγμένο πυρηνικό DNA που απομονώθηκε από μεταφασικά κύτταρα τριών ατόμων:

ΑΤΟΜΑ	Αριθμός υβριδοποιήσεων ανιχνευτή ανά κύτταρο		
	Ανιχνευτής Α	Ανιχνευτής Β	Ανιχνευτής Γ
Μαρία	4	4	0
Κώστας	8	2	0
Θανάσης	8	2	2

- Γ1. α) Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα του πίνακα, αναφέροντας για κάθε άτομο αν πάσχει ή αν είναι φορέας κάποιας αιμοσφαιρινοπάθειας.

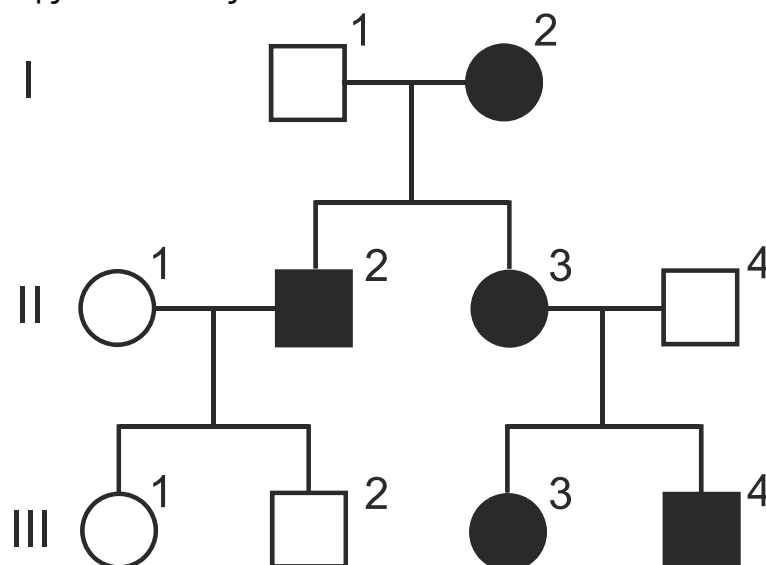
(μονάδες 6)

- β) Να εξηγήσετε γιατί δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας ανιχνευτής με συγκεκριμένη αλληλουχία βάσεων που να εξασφαλίζει σε κάθε περίπτωση τη διάγνωση της β-θαλασσαιμίας στον πληθυσμό.

(μονάδες 3)

Μονάδες 9

Στο γενεαλογικό δέντρο της **Εικόνας 2** απεικονίζεται ο τρόπος κληρονόμησης μιας μονογονιδιακής ασθένειας.



Εικόνα 2

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

Γνωρίζουμε πως, αν το μεταλλαγμένο γονίδιο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια υπάρχει στον γονότυπο ενός ατόμου, τότε εκφράζεται στον φαινότυπό του και το άτομο πάσχει.

Γ2. Να διερευνήσετε τον/τους πιθανό/πιθανούς τύπο/τύπους κληρονομικότητας της συγκεκριμένης ασθένειας.

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

Μονάδες 7

Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία:

5' - GATTACAGAATTCTTGTACGCCATGGTGTAAATC - 3'
3' - CTAATGTCTTAAGAACATGCGGTACACATTAG - 5'

Εικόνα 3

Γ3. Θέλουμε να πολλαπλασιάσουμε την αλληλουχία της **Εικόνας 3** με PCR. Ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός διαφορετικών μονόκλωνων τμημάτων DNA μήκους επτά (7) βάσεων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρωταρχικά τμήματα για την αντίδραση; Να γράψετε την αλληλουχία των τμημάτων αυτών.

Μονάδες 3

Σε ένα αντίγραφο της αλληλουχίας της **Εικόνας 3** επιδρούμε με δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Η μία είναι η *EcoRI*, ενώ η δεύτερη αναγνωρίζει την παρακάτω αλληλουχία:

5' - CCATGG - 3'
3' - GGTACC - 5'

και την κόβει μεταξύ των δύο G.

Γ4. α) Να γράψετε τα τμήματα που θα προκύψουν από την ταυτόχρονη δράση των παραπάνω περιοριστικών ενδονουκλεασών στο αντίγραφο DNA της **Εικόνας 3**.

(μονάδες 3)

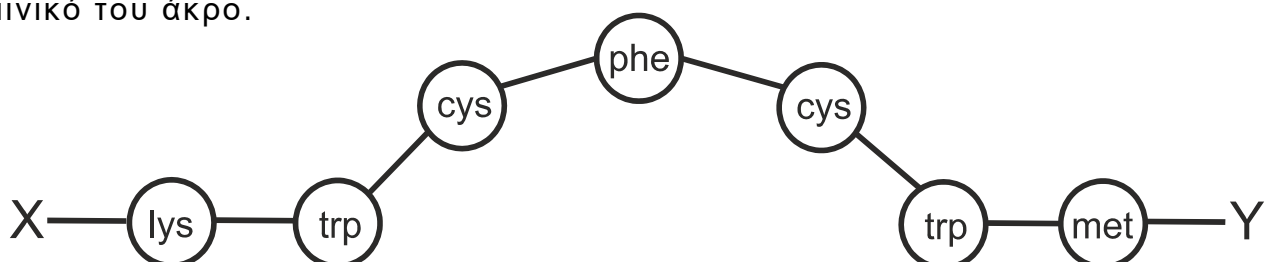
β) Στα τμήματα που προέκυψαν από τη δράση των παραπάνω περιοριστικών ενδονουκλεασών, προσθέτουμε το ένζυμο DNA πολυμεράση και περίσσεια νουκλεοτιδίων. Να γράψετε τα τελικά μόρια που θα προκύψουν μετά τη δράση της DNA πολυμεράσης.

(μονάδες 3)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

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

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

Δίνεται ότι το πεπτίδιο αυτό έχει προκύψει από την έκφραση ενός συνεχούς γονιδίου και ότι τα αμινοξέα cys-rhe-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' - **AAGGATGAAATGGTGTTTTTGCTGGATGTGAAAAA** - 3'
A₄ 5' - **AAGGATGAGATGGTGTTTTTGCTGGATGTGAAAAA** - 3'

Εικόνα 5

Δ1. Να προσδιορίσετε ποιο από τα τέσσερα αλληλόμορφα γονίδια της **Εικόνας 5** αντιστοιχεί στο φυσιολογικό πεπτίδιο της **Εικόνας 4**.

Μονάδες 6

Δ2. Να εντοπίσετε το είδος της μετάλλαξης για τα υπόλοιπα τρία αλληλόμορφα (μονάδες 3) και να αναφέρετε τις συνέπειες στο γονιδιακό προϊόν σε κάθε περίπτωση (μονάδες 6).

Δίνεται ότι τα αμινοξέα lys και arg έχουν παρόμοιες ιδιότητες κατά τη διαμόρφωση του πεπτιδίου στον χώρο.

Μονάδες 9

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

Μονάδες 2

Δ4. Ποια είναι η πιθανότητα να προκύψει απόγονος που να πάσχει από ασθένεια που σχετίζεται με την έλλειψη ενεργότητας του ενζύμου από τη διασταύρωση δύο ατόμων

α) με γονότυπους A₂A₄ και A₁A₃ και

β) με γονότυπους A₁A₂ και A₃A₄ ;

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

Μονάδες 8

Ο γενετικός κώδικας παρατίθεται στη σελίδα 6.

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

		Δεύτερο γράμμα							
		U		C		A		G	
Πρώτο γράμμα	U	UUU } Φαιθυλα- λανίνη (phe)	UCU }	UAU } Τυροσίνη (tyr)	UGU } κυστεΐνη (cys)	U C A G	Τρίτο γράμμα		
		UUC }	UCC }	UAC }	UGC }				
		UUA } Λευκίνη (leu)	UCA }	UAA } λήξη λήξη	UGA }				
		UUG }	UCG }	UAG }	UGG } Τρυπτο- φάνη(trp)				
	C	CUU }	CCU }	CAU } Ιστιδίνη (his)	CGU }	U C A G			
		CUC } Λευκίνη (leu)	CCC }	CAC }	CGC }				
		CUA }	CCA }	CAA } Γλουταμίνη (gln)	CGA }				
		CUG }	CCG }	CAG }	CGG }				
	A	AUU }	ACU }	AAU } Ασπαραγίνη (asn)	AGU }	U C A G			
		AUC } Ισολευκίνη (ile)	ACC }	AAC }	AGC }				
		AUA }	ACA }	AAA } Λυσίνη (lys)	AGA }				
		AUG } Μεθειονίνη (met) έναρξη	ACG }	AAG }	AGG } Αργινίνη (arg)				
	G	GUU }	GCU }	GAU } Ασπαρτικό οξύ (asp)	GGU }	U C A G			
		GUC } βαλίνη (val)	GCC }	GAC }	GGC }				
		GUA }	GCA }	GAA } γλουταμινικό οξύ (glu)	GGA }				
		GUG }	GCG }	GAG }	GGG }				

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 17:00.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ