

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 9 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2020
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

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.** Τρία κοινά μορφολογικά γνωρίσματα ενός βακτηρίου, ενός πρωτοζώου και ενός ανθρώπινου ηπατικού κυττάρου είναι
- α. κυτταρικό τοίχωμα, κυκλικά μόρια DNA, μιτοχόνδρια.
 - β. κυτταρική μεμβράνη, κυκλικά μόρια DNA, ριβοσώματα.
 - γ. κυτταρική μεμβράνη, μιτοχόνδρια, ριβοσώματα.
 - δ. πυρηνική μεμβράνη, κυκλικά μόρια DNA, ριβοσώματα.

Μονάδες 5

- A2.** Στον ερυθρό μυελό των οστών πραγματοποιούνται
- α. μιτωτικές διαιρέσεις και διαφοροποιήσεις.
 - β. πρωτογενής ανοσολογική απόκριση.
 - γ. δευτερογενής ανοσολογική απόκριση.
 - δ. ωρίμανση T-λεμφοκυττάρων.

Μονάδες 5

- A3.** Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός διαφορετικών πολυπεπτιδικών αλυσίδων των αιμοσφαιρινών που μπορεί να συνθέσει ένα ενήλικο άτομο-φορέας της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας;
- α. 2
 - β. 4
 - γ. 5
 - δ. 6.

Μονάδες 5

- A4.** Βακτήρια *E.coli* αναπτύσσονται σε θρεπτικό υλικό με μοναδικές πηγές άνθρακα γλυκόζη και λακτόζη. Ο αριθμός των γονιδίων του οπερονίου της λακτόζης που εκφράζονται είναι
- α. 0.
 - β. 1.
 - γ. 2.
 - δ. 4.

Μονάδες 5

- A5.** Ποια από τις παρακάτω αλληλουχίες μορίων νουκλεϊκών οξέων μπορεί να αποτελέσει θέση αναγνώρισης από περιοριστική ενδονουκλεάση;
- | | |
|-----------------|-----------------|
| α. 5' GAAUUG 3' | γ. 5' GGA 3' |
| 3' CUUAAC 5' | 3' CCT 5' |
| β. 5' CGTACG 3' | δ. 5' GTATAT 3' |
| 3' GCATGC 5' | |

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να μεταφέρετε τον παρακάτω πίνακα στο τετράδιό σας και να σημειώσετε με «+» με ποιο ή ποια από τα ραδιενεργά στοιχεία που δίνονται μπορούν να ιχνηθετηθούν τα βιολογικά μακρομόρια/δομές της στήλης Ι.

Στήλη Ι	N ¹⁵	S ³⁵	P ³²
ιστόνη			
ριβόσωμα			
tRNA			

Μονάδες 7

- B2.** Διαθέτουμε δοκιμαστικό σωλήνα στον οποίο περιέχονται αντίγραφα ενός δίκλωνου μορίου DNA. Χωρίζουμε το περιεχόμενο του δοκιμαστικού σωλήνα σε δύο ίσα μέρη.

Στο πρώτο μέρος επιδρούμε με την περιοριστική ενδονουκλεάση X της οποίας η θέση αναγνώρισης αποτελείται από 4 ζεύγη βάσεων. Στο δεύτερο μέρος επιδρούμε με την περιοριστική ενδονουκλεάση Y της οποίας η θέση αναγνώρισης αποτελείται από 6 ζεύγη βάσεων.

Σε ποιο από τα δύο μέρη είναι πιθανότερο να εντοπιστεί ο μεγαλύτερος αριθμός θραυσμάτων DNA (μονάδες 2); Δικαιολογήστε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 4

- B3.** Να αναφέρετε δύο παραδείγματα γενετικών ασθενειών του ανθρώπου που ακολουθούν τον Μεντελικό τρόπο κληρονομησης για τις οποίες το περιβάλλον μπορεί να συμβάλει στη διαμόρφωση του φαινοτύπου (μονάδες 2) και με ποιο τρόπο συμβαίνει αυτό (μονάδες 2).

Μονάδες 4

- B4.** Με ποιους τρόπους παράγεται NH₃ σε ένα χερσαίο οικοσύστημα και πώς αυτή μετατρέπεται σε αξιοποιήσιμη μορφή για τους παραγωγούς;

Μονάδες 6

- B5.** Πώς συμβάλλει ο βλεννογόνος της αναπνευστικής οδού στην άμυνα του οργανισμού;

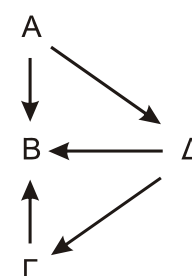
Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Νεογνό που τρέφεται με μητρικό γάλα εκτίθεται σε παθογόνο βακτήριο και δεν νοσεί. Αργότερα, κατά την παιδική του ηλικία, επανεκτίθεται στο ίδιο παθογόνο βακτήριο και νοσεί. Να εξηγήσετε τι συμβαίνει σε κάθε περίπτωση.

Μονάδες 6

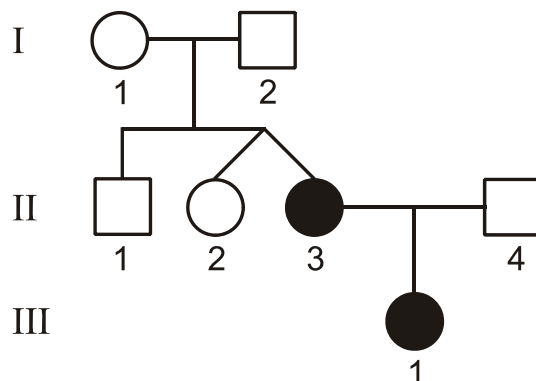
- Γ2.** Στο διπλανό διάγραμμα απεικονίζονται όλες οι κατηγορίες οργανισμών ενός οικοσυστήματος με βάση τον τρόπο που εξασφαλίζουν την απαραίτητη για αυτούς ενέργεια.



Να εξηγήσετε ποιοι από τους πληθυσμούς A, B, Γ, Δ εξασφαλίζουν την απαραίτητη ενέργεια μέσω οργανικής ύλης που συντέθηκε από άλλους οργανισμούς.

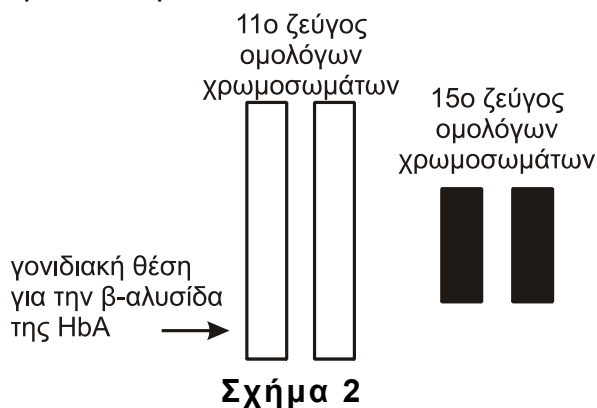
Μονάδες 6

Γ3. Δίνεται το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο (**σχήμα 1**) που απεικονίζει την κληρονομηση της β-θαλασσαιμίας σε μια οικογένεια.

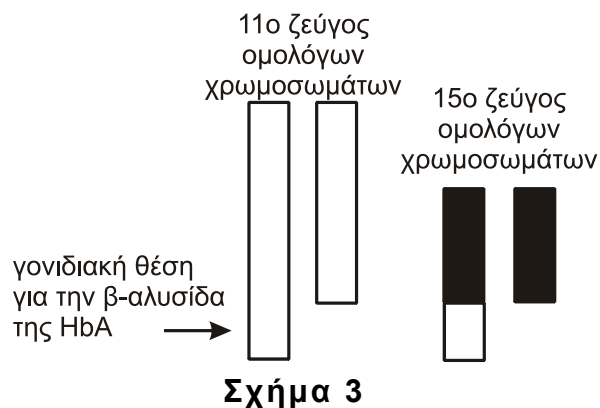


Σχήμα 1

- α) Να εξηγήσετε ποια είναι η πιθανότητα το άτομο II_1 να είναι ομόζυγο για το φυσιολογικό γονίδιο που σχετίζεται με την παραπάνω ασθένεια. (μονάδες 3)
- β) Οι βιοχημικές εξετάσεις στο άτομο II_4 έδειξαν φυσιολογικά επίπεδα όλων των αιμοσφαιρινών. Επίσης, πραγματοποιήθηκε ανάλυση καρυοτύπου στους γονείς II_3 και II_4 . Παρακάτω δίνεται η απεικόνιση για 2 ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων σε ένα από τα οποία εδράζεται το γονίδιο για την β αλυσίδα της HbA. Θεωρήστε ότι τα υπόλοιπα ζεύγη των ομολόγων χρωμοσωμάτων των γονέων II_3 και II_4 είναι φυσιολογικά.



Σχήμα 2



Σχήμα 3

Αντιστοιχίστε τα **σχήματα 2 και 3** με τα άτομα II_3 και II_4 (μονάδες 2) και εξηγήστε τον παθολογικό φαινότυπο του ατόμου III_1 ως προς την ασθένεια της β-θαλασσαιμίας (μονάδες 8).

Δίνεται ότι α) δεν έχει συμβεί γονιδιακή μετάλλαξη και β) δεν έχει συμβεί φαινόμενο μη διαχωρισμού κατά τη διάρκεια της μείωσης στους γονείς II_3 και II_4 .

(μονάδες 10)
Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω δίκλωνο DNA, που προέκυψε από ασυνεχές πυρηνικό γονίδιο και εμπεριέχεται σε cDNA βιβλιοθήκη.

ACGGTCACATAAGGTCAGGCATTAGC

Αλυσίδα 1

TGCCAGTGTATTCCAGTCCGTAATCG

Αλυσίδα 2

Σχήμα 4

- Δ1.** Να γράψετε τα άκρα 5' και 3' των παραπάνω αλυσίδων DNA (μονάδες 2). Ποια από τις δύο αλυσίδες (αλυσίδα 1 ή 2) προέκυψε με τη διαδικασία της αντίστροφης μεταγραφής (μονάδα 1); Αιτιολογήστε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 7

- Δ2.** Το παραπάνω τμήμα DNA αντιγράφεται *in vitro* με τη μέθοδο PCR. Θεωρήστε ότι για την αντιγραφή απαιτούνται πρωταρχικά τμήματα DNA μήκους 8 νουκλεοτιδίων το καθένα. Να γράψετε την αλληλουχία των τμημάτων αυτών (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 4

- Δ3.** Σε κατάλληλο περιβάλλον, σε δοκιμαστικό σωλήνα, συνυπάρχουν αντίγραφα του προαναφερόμενου πυρηνικού γονιδίου και του DNA του **σχήματος 4** και υφίστανται αποδιάταξη σε κατάλληλη υψηλή θερμοκρασία. Στη συνέχεια η θερμοκρασία σταδιακά μειώνεται έως ότου προκύψουν εκ νέου δίκλωνα μόρια DNA. Να εξηγήσετε πόσα είδη διαφορετικών μορίων DNA είναι δυνατόν να σχηματιστούν.

Μονάδες 6

- Δ4.** Αξιοποιώντας τον γενετικό κώδικα του πίνακα που παρατίθεται παρακάτω, να γράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων του πεπτιδίου που κωδικοποιείται από το DNA του **σχήματος 4**.

Μονάδες 2

		Δεύτερο γράμμα									
		U		C		A		G			
Πρώτο γράμμα	U	UUU	Φαινυλα- λανίνη (phe)	UCU	Σερίνη (ser)	UAU	Τυροσίνη (tyr)	UGU	κυστεΐνη (cys)	U C A G	
		UUC		UCC		UAC		UGC			
		UUA		UCA		UAA		UGA			
		UUG		UCG		UAG		UGG			
	C	CUU	Λευκίνη (leu)	CCU	Προλίνη (pro)	CAU	Ιστιδίνη (his)	CGU	Αργινίνη (arg)	U C A G	
		CUC		CCC		CAC		CGC			
		CUA		CCA		CAA		CGA			
		CUG		CCG		CAG		CGG			
	A	AUU	Ισολευκίνη (ile)	ACU	Θρεονίνη (thr)	AAU	Ασπαραγίνη (asn)	AGU	Σερίνη (ser)	U C A G	
		AUC		ACC		AAC		AGC			
		AUA		ACA		AAA		AGA			
		AUG		ACG		AAG		AGG			
	G	GUU	βαλίνη (val)	GCU	Αλανίνη (ala)	GAU	Ασπαρτικό οξύ (asp)	GGU	Γλυκίνη (gly)	U C A G	
		GUC		GCC		GAC		GGC			
		GUA		GCA		GAA		GGA			
		GUG		GCG		GAG		GGG			

- Δ5.** Θεωρήστε ότι στο DNA του **σχήματος 4** είναι δυνατή η πραγματοποίηση μετάλλαξης η οποία δεν μεταβάλλει τον αριθμό των νουκλεοτιδίων του. Το νέο τμήμα DNA που προκύπτει κωδικοποιεί το παρακάτω πεπτίδιο:

H₂N-μεθειονίνη-λυσίνη-βαλίνη-αργινίνη-μεθειονίνη-COOH

Να προσδιορίσετε το είδος της μετάλλαξης (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

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: 17:15.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ