	ΑΠΟ 22/04/2019 ΕΩΣ 04/05/2019
	<b>2<sup>η</sup> ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

**ΤΑΞΗ:** Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

**Ημερομηνία:** Τρίτη 30 Μαΐου 2019  
**Διάρκεια Εξέτασης:** 3 ώρες

## ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1 – Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

**Α1.** Για την έκφραση του γονιδίου Σ στον άνθρωπο, απαιτείται ένας συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων που βρίσκεται σε όλα τα κύτταρα. Το γονίδιο Σ μπορεί να κωδικοποιεί:

- Α. την προΐνσουλίνη
- Β. την αλυσίδα α της αιμοσφαιρίνης
- Γ. την α1-αντιθρυψίνη
- Δ. την RNA πολυμεράση

**Α2.** Ο 2ος νόμος του Μέντελ ΔΕΝ ισχύει όταν μελετάται ταυτόχρονα η κληρονομικότητα:

- Α. της αιμορροφιλίας & της αχρωματοψίας στο πράσινο-κόκκινο
- Β. της αιμορροφιλίας & της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας
- Γ. της αχρωματοψίας στο πράσινο-κόκκινο & των ομάδων αίματος ABO
- Δ. της αχρωματοψίας στο πράσινο κόκκινο & του αλφισμού

**Α3.** Σε κομμάτι δίκλωνου DNA, που σχηματίστηκε με τη δράση της EcoRI, ανιχνεύτηκαν 160 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί. Τα νουκλεοτίδια σε αυτό το DNA είναι:

- Α. 160

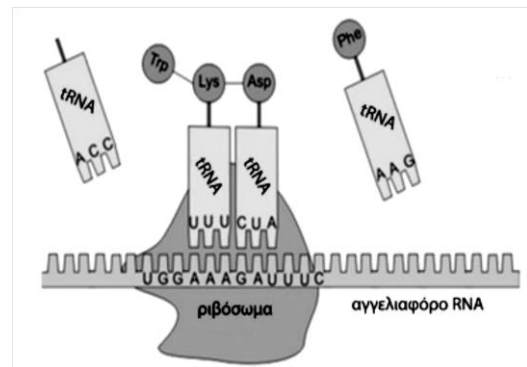
B. 158

Γ. 162

Δ. 80

**A4. Στο στιγμιότυπο της εικόνας παρουσιάζεται η σύνθεση ενός τμήματος πολυπεπτιδίου.**

**Η σωστή σειρά των αμινοξέων είναι:**

A. HOOC - Phe-Asp-Lys-Trp - NH<sub>2</sub>B. H<sub>2</sub>N - Phe-Asp-Lys-Trp - COOHΓ. HOOC - Phe-Trp-Lys-Asp - NH<sub>2</sub>Δ. H<sub>2</sub>N - Phe-Trp-Lys-Asp - COOH

**A5. Πόσα "αντίγραφα" της γονιδιακής θέσης για την ADA περιέχει ένα λεμφοκύτταρο στην αρχή της μεσόφασης, το οποίο έχει υποστεί επιτυχή ex vivo γονιδιακή θεραπεία για τη συγκεκριμένη πάθηση;**

A. ένα

B. δύο

Γ. τρία

Δ. δύο ή τρία.

**Μονάδες 25****ΘΕΜΑ Β**

**B1. Να αντιγράψετε τον πίνακα στην κόλλα σας και να αριθμήσετε στην κενή στήλη με τη σωστή σειρά τις διαδικασίες για την κατασκευή γονιδιωματικής βιβλιοθήκης.**

Διαδικασία	Αρίθμηση
Ανάμιξη τμημάτων DNA του οργανισμού με γραμμικά πλασμίδια και DNA δεσμάση	
Απομόνωση DNA οργανισμού και πέψη του με περιοριστική ενδονουκλεάση	
Υβριδοποίηση με ανιχνευτή	
Αποδιάταξη δίκλωνων DNA	
Κλωνοποίηση	
Μετασχηματισμός βακτηρίων	
Καλλιέργεια βακτηρίων σε θρεπτικό υλικό με αντιβιοτικό	

**Μονάδες 7**

**B2.** Να γράψετε τρεις γενετικές ασθένειες που εμφανίζουν ετερογένεια και να εξηγήσετε τους λόγους στους οποίους οφείλεται η ετερογένεια της κάθε ασθένειας.

**Μονάδες 9**

**B3.** Σε ένα ηπατικό κύτταρο ατόμου συνέβη μετατόπιση τμήματος του χρωμοσώματος 12 στο χρωμόσωμα 15. Να εξηγήσετε ποιες είναι οι πιθανές συνέπειες για το άτομο.

**Μονάδες 5**

**B4.** Σε ποιες περιπτώσεις είναι δυνατό στο πυρήνα ανθρώπινου κυττάρου να υπάρχει ένα αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για μία ιδιότητα;

**Μονάδες 4****ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Ινσουλίνη:

**A.** Να γράψετε τι είναι η ινσουλίνη και ποιος είναι ο βιολογικός της ρόλος.

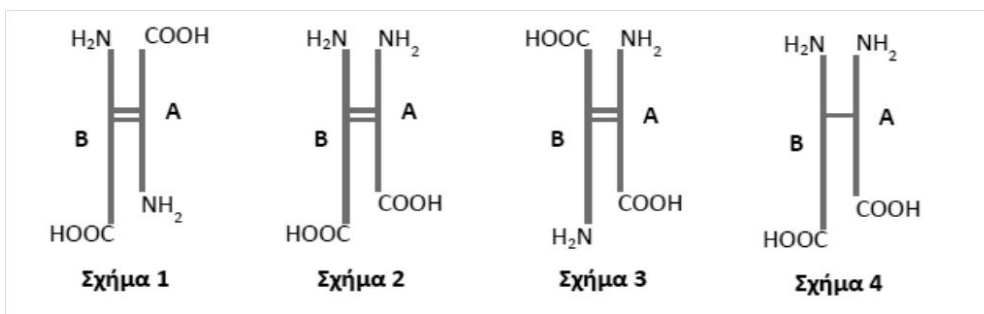
**Μονάδες 4**

**B.** Το σχήμα απεικονίζει το μόριο της προϊνσουλίνης:



Προϊνσουλίνη

Τα ακόλουθα 4 σχήματα αφορούν πιθανές δομές της ινσουλίνης.



Να εξηγήσετε ποιο από τα σχήματα 1 έως 4 απεικονίζει με σωστό τρόπο τη δομή της ινσουλίνης.

**Μονάδες 4**

Γ. Να γράψετε πόσοι πεπτιδικοί δεσμοί υπάρχουν στο μόριο της ινσουλίνης και πόσοι στο μόριο της προϊνσουλίνης, δεδομένου ότι η τελευταία αποτελείται από 81 αμινοξέα. Να μην αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 2**

Α. Έστω ότι ένα τμήμα της προϊνσουλίνης είναι το ακόλουθο:

**H<sub>2</sub>N-... glu-val-cys-leu-ile-ile-ile-ala-thr-val-gly-...COOH**

Εξαιτίας μίας μετάλλαξης στο γονίδιο της προϊνσουλίνης στο μόριο παρατηρήθηκε η αλλαγή:

**H<sub>2</sub>N-... glu-val-cys-leu-tyr-tyr-tyr-ala-thr-val-gly-...COOH**

Να εξηγήσετε το είδος της μετάλλαξης που συνέβη στο γονίδιο της προϊνσουλίνης.

**Μονάδες 3**

Ε. Να αναφέρετε τα μειονεκτήματα της εξασφάλισης ζωικής ινσουλίνης και της χορήγησής της σε διαβητικούς, όπως συνέβαινε κατά το παρελθόν.

**Μονάδες 3**

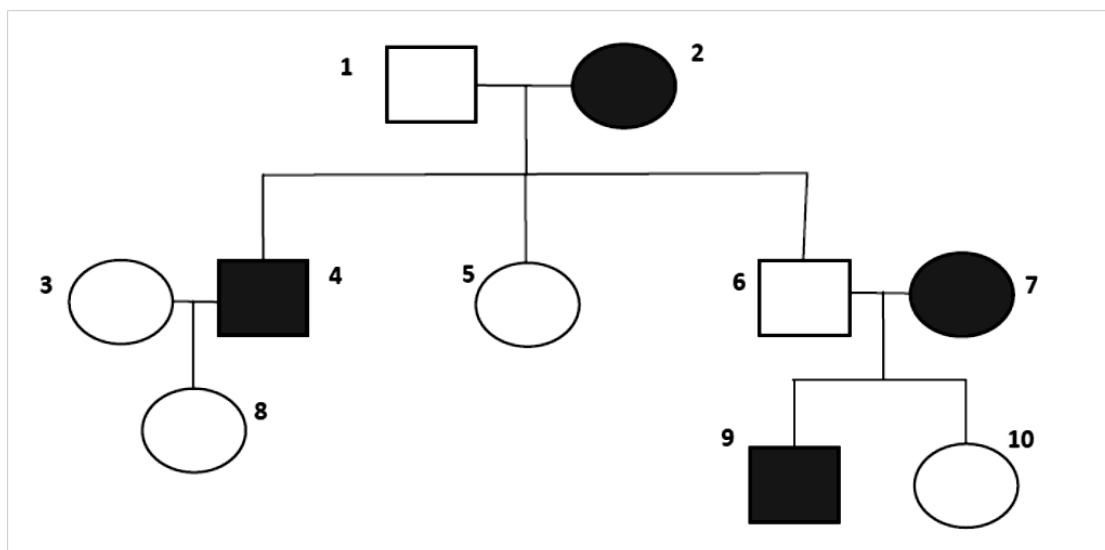
**Γ2.** Μια μορφή νευρομυϊκής διαταραχής οφείλεται σε ένα γονίδιο που βρίσκεται στο μιτοχονδριακό DNA. Ένας άνδρας, ο πατέρας του οποίου είναι υγιής και η μητέρα του πάσχει από την ασθένεια, παντρεύεται με μια γυναίκα, η οποία είχε πατέρα ασθενή και μητέρα υγιή για την ασθένεια αυτή.

**A.** Να βρείτε το φαινότυπο των ατόμων του ζευγαριού και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**B.** Ποια είναι η πιθανότητα το ζευγάρι αυτό να αποκτήσει αγόρι που να πάσχει από την ασθένεια;

**Μονάδες 9 (5+4)****ΘΕΜΑ Δ**

Σε χρωμόσωμα του ανθρώπου εντοπίζεται μία γενετική θέση για την κληρονομικότητα της ασθένειας X. Το ακόλουθο δένδρο απεικονίζει την κληρονομικότητα της ασθένειας στα μέλη οικογένειας. Τα άτομα 2, 4, 7 και 9 πάσχουν από την εν λόγω ασθένεια, ενώ κανένα μέλος της οικογένειας δεν χαρακτηρίζεται από χρωμοσωμική ανωμαλία.



**Δ1.** Λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα του γενεαλογικού δένδρου, να εξηγήσετε τους πιθανούς τύπους κληρονομικότητας της ασθένειας.

**Μονάδες 8**

Τα άτομα 6 και 7 περιμένουν έναν ακόμη απόγονο (έστω το άτομο 11) και προέβησαν σε προγεννητικό έλεγχο.

Οι ειδικοί επιστήμονες τους ενημέρωσαν ότι το έμβρυο είναι θηλυκό, μετά τη γέννηση θα εμφανίσει σοβαρά προβλήματα λόγω αριθμητικής χρωμοσωμικής ανωμαλίας στο χρωμόσωμα που εντοπίζεται το αλληλόμορφο για την ασθένεια X, αλλά δεν θα εμφανίσει την ασθένεια X διότι στη γενετική θέση για την ασθένεια φέρει μόνον φυσιολογικά αλληλόμορφα.

**Δ2.** Να περιγράψετε τη μέθοδο που ακολουθείται για τη λήψη εμβρυικών κυττάρων και τον προγεννητικό έλεγχο κατά την 14<sup>η</sup> εβδομάδα της κύησης.

**Μονάδες 5**


**Δ3.** Μετά τα δεδομένα του προγεννητικού ελέγχου, να εξηγήσετε πώς τροποποιούνται οι απαντήσεις σας για τον τύπο κληρονομικότητας της ασθένειας.

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Να περιγράψετε τους πιθανούς μηχανισμούς ανευπλοειδίας με τους οποίους είναι δυνατό να προέκυψε το έμβρυο 11.

**Μονάδες 6**

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1: Γενετικός κώδικας									
		Δεύτερο γράμμα							
		U	C	A	G				
Πρώτο γράμμα	U	UUU } φαινυλαλανίνη	UCU }	UAU } τυροσίνη	UGU } κυστεΐνη	U C A G			
		UUC } (phe)	UCC } σερίνη	UAC } (tyr)	UGC } (cys)				
		UUA } λευκίνη	UCA } (ser)	UAA } λήξη	UGA } λήξη				
		UUG } (leu)	UCG }	UAG } λήξη	UGG } τρυπτοφάνη (trp)				
	C	CUU }	CCU }	CAU } ιστιδίνη	CGU }	U C A G			
		CUC } λευκίνη	CCC } προλίνη	CAC } (his)	CGC } αργινίνη				
		CUA } (leu)	CCA } (pro)	CAA } γλουταμίνη	CGA } (arg)				
		CUG }	CCG }	CAG } (gln)	CGG }				
	A	AUU } ισολευκίνη	ACU }	AAU } ασπαραγίνη	AGU } σερίνη	U C A G			
		AUC } (ile)	ACC } θρεονίνη	AAC } (asn)	AGC } (ser)				
		AUA }	ACA } (thr)	AAA } λυσίνη	AGA } αργινίνη				
		AUG } μεθειονίνη (met) έναρξη	ACG }	AAG } (lys)	AGG } (arg)				
G	GUU }	GCU }	GAU } ασπαρτικό οξύ	GGU }	U C A G				
	GUC } βαλίνη	GCC } αλανίνη	GAC } (asp)	GGC } γλυκίνη					
	GUA } (val)	GCA } (ala)	GAA } γλουταμικό οξύ	GGA } (gly)					
	GUG }	GCG }	GAG } (glu)	GGG }					

	ΑΠΟ ΕΩΣ
	<b>2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

**ΤΑΞΗ:** Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

**Ημερομηνία:** Τρίτη 30 Μαΐου 2019  
**Διάρκεια Εξέτασης:** 3 ώρες

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

- A1. δ  
A2. α  
A3. γ  
A4. α  
A5. γ

### ΘΕΜΑ Β

B1.

Διαδικασία	Αρίθμηση
Ανάμιξη τμημάτων DNA του οργανισμού με γραμμικά πλασμίδια και DNA δεσμάση	2
Απομόνωση DNA οργανισμού και πέψη του με περιοριστική ενδονουκλεάση	1
Υβριδοποίηση με ανιχνευτή	7
Αποδιάταξη δίκλωνων DNA	6
Κλωνοποίηση	5
Μετασχηματισμός βακτηρίων	3
Καλλιέργεια βακτηρίων σε θρεπτικό υλικό με αντιβιοτικό	4

	ΑΠΟ ΕΩΣ
	<b>2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

**B2.** α –θαλασσαιμία, β – θαλασσαιμία, αλφισμός και αντίστοιχη θεωρία βιβλίου

**B3.** Καμία πιθανή επίπτωση στο ίδιο το άτομο ( υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας μη φυσιολογικού γαμέτη, άρα θα έχει πιθανές επιπτώσεις ο απόγονος του). Υπάρχει πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου λόγω μετατροπής πρωτοογκογονιδίου σε ογκογονίδιο.

**B4.** Σύνδρομο Turner, φυλοσύνδετο σε αρσενικό άτομο, έλλειψη χρωμοσωμικού τμήματος και του αντίστοιχου αλληλομόρφου, α θαλασσαιμία (έλλειψη 3 αλληλομόρφων)

## **ΘΕΜΑ Γ**

**Γ.1** Θεωρία σχολικού βιβλίου 8<sup>ο</sup> κεφάλαιο

**B.** Το σχήμα 2, διότι το 4 υποδεικνύει 1 δισουλφιδικό δεσμό, ενώ τα άκρα των πεπτιδίων πρέπει να είναι ομοιόπλευρα όμοια, λόγω της απομάκρυνσης του ενδιάμεσου πεπτιδίου.

**Γ.** Στο μόριο της ινσουλίνης 49, στο μόριο της προΐνσουλίνης 80

**Δ.** Πρόκειται για αναστροφή του τμήματος:

Κωδική: 5'... ΑΤΑ ΑΤΑ ΑΤΑ ...3'

Μη κωδική: 3'.....ΤΑΤ ΤΑΤ ΤΑΤ... 5'


**Ε. 1.** Μικρές ποσότητες

2. Διαδικασία επίπονη και δαπανηρή

3. Η ζωική ινσουλίνη προκαλούσε αλλεργικές αντιδράσεις

**Γ2. Α.** Το μιτοχονδριακό DNA είναι μητρικής προέλευσης άρα κληρονομείται από τη μητέρα σε όλους τους απογόνους. Επομένως ο άνδρας θα πάσχει από την ασθένεια και η γυναίκα θα είναι υγιής.



	ΑΠΟ ΕΩΣ
	<b>2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

**B.** Εφόσον η μητέρα δεν πάσχει από την ασθένεια δεν υπάρχει πιθανότητα να αποκτήσει το ζευγάρι γιο που να πάσχει.

### **ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Το γονίδιο δεν είναι δυνατό να κληρονομείται με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας εξαιτίας του ατόμου 2 που είναι πάσχον θηλυκό και του γιου της 6 που είναι υγιές αρσενικό. Επίσης απορρίπτεται το ενδεχόμενο της φυλοσύνδετης επικρατούς κληρονομικότητας διότι το πάσχον άτομο 4 δεν θα μπορούσε να έχει απόγονο την φυσιολογική 8. Άρα οι πιθανοί τύποι κληρονομικότητας είναι:

- Αυτοσωμική υπολειπόμενη,
- Αυτοσωμική επικρατής.

**Δ2.** Αμνιοπαρακέντηση: όπως στη θεωρία


**Δ3.** Αρχικά αποκλείεται το έμβρυο να εμφανίζει μονοσωμία, διότι δεν θα γεννιόταν, αφού η μονοσωμία σε αυτοσωμικό χρωμόσωμα είναι πάντα θανατηφόρος για το έμβρυο. Συνεπώς, το έμβρυο εμφανίζει τρισωμία.

Οι γονείς 6 και 7 θα έχουν αντίστοιχα γονότυπους:

1<sup>η</sup> περίπτωση: Aa x aa, εάν το υπεύθυνο για την ασθένεια γονίδιο (a) είναι αυτοσωμικό υπολειπόμενο,

2<sup>η</sup> περίπτωση: aa x Aa, εάν το υπεύθυνο για την ασθένεια γονίδιο (A) είναι αυτοσωμικό επικρατές.

Το έμβρυο όμως φέρει τρία φυσιολογικά αλληλόμορφα, που δεν μπορεί παρά να έχει κληρονομήσει 2 φυσιολογικά από τον έναν γονέα και έναν από τον άλλο. Ως εκ τούτου, η ασθένεια δεν μπορεί παρά να κληρονομείται με αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας και η γονότυποι των γονέων να είναι αυτοί της 2<sup>ης</sup> περίπτωσης.

	ΑΠΟ ΕΩΣ
	<b>2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

- Δ4.** Μη διαχωρισμός χρωμοσωμάτων στην 1η μειωτική του πατέρα,  
Μη διαχωρισμός χρωματίδων στη 2η μειωτική του πατέρα,  
Μη διαχωρισμός χρωματίδων στη 2η μειωτική της μητέρας.