

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2018

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ημερομηνία και Ώρα εξέτασης: Τρίτη, 29 Μαΐου 2018

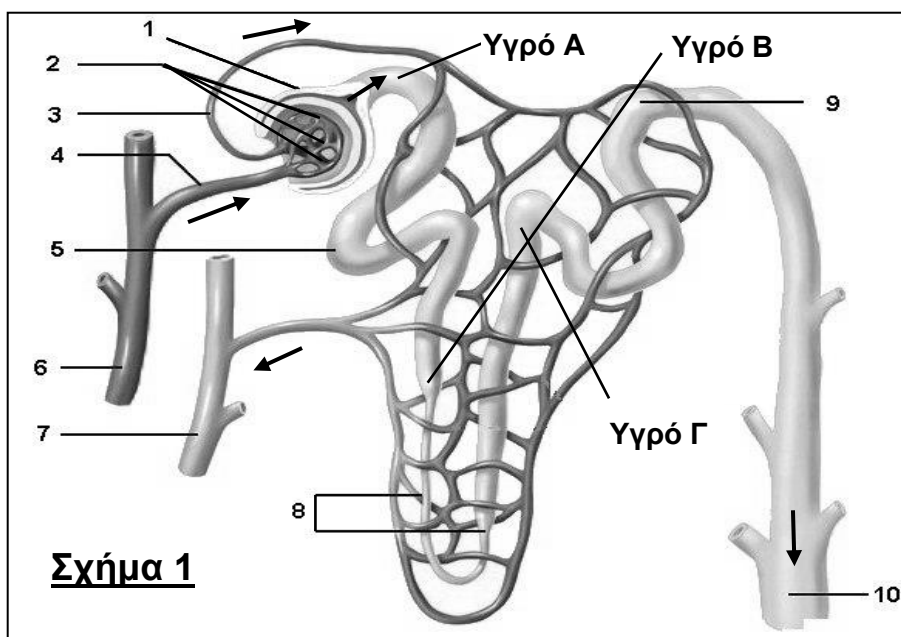
08:00 - 11:00

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΕΞΙ (16) ΣΕΛΙΔΕΣ  
ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΘΟΥΝ ΚΑΙ ΤΑ ΤΡΙΑ ΜΕΡΗ Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

**ΜΕΡΟΣ Α΄:** Αποτελείται από 6 ερωτήσεις.  
Να απαντήσετε και τις 6 ερωτήσεις.  
Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 5 μονάδες.

**Ερώτηση 1 (Μονάδες 5)**

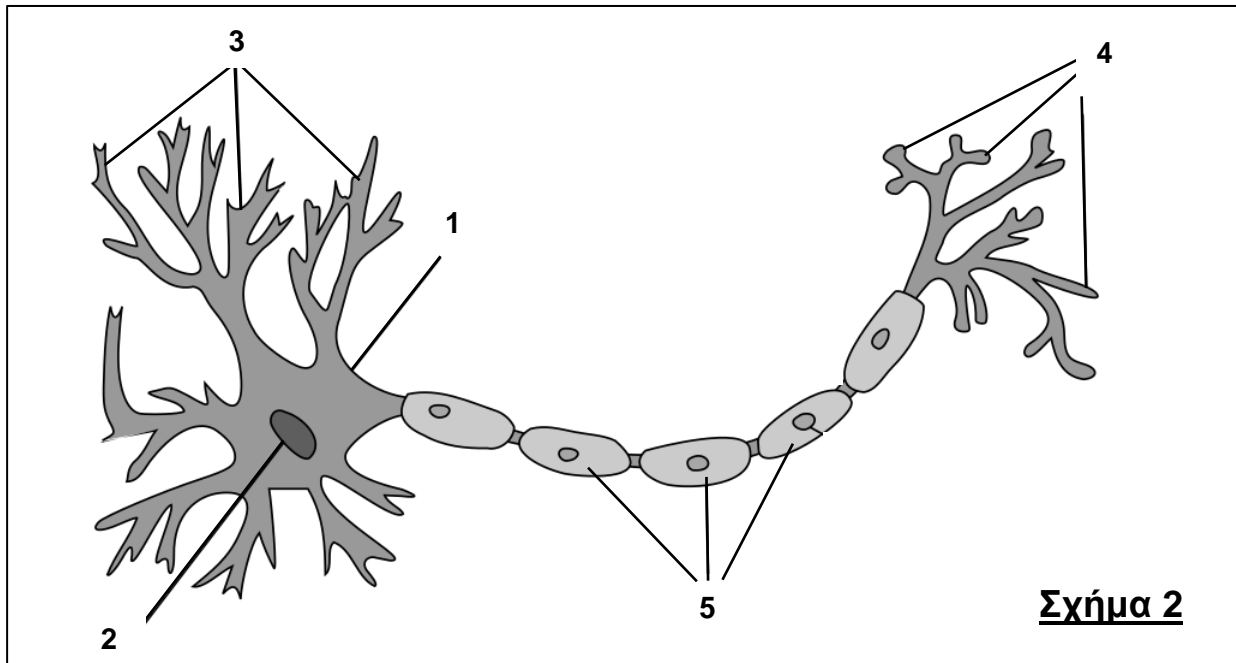
Το πιο κάτω Σχήμα 1 απεικονίζει τη δομή ενός νεφρώνα και τη σχέση του με τα αιμοφόρα αγγεία.



- (α) Να ονομάσετε τις δομές 2, 5, 8 και 9 στο πιο πάνω Σχήμα 1. (μονάδες 2)
- (β) Να αναφέρετε μία (1) λειτουργία στην οποία συμμετέχει:
- Η δομή 2, και
  - Το τμήμα του νεφρώνα που αποτελείται από τα μέρη 5, 8 και 9. (μονάδα 1)
- (γ) Να αναφέρετε μία (1) διαφορά που έχει ως προς τη σύστασή του (εκτός από το νερό):
- Το Υγρό Β σε σχέση με το Υγρό Α στον νεφρώνα, και
  - Το Υγρό Γ σε σχέση με το Υγρό Β στον νεφρώνα.
- (μονάδες 2)

## **Ερώτηση 2** (Μονάδες 5)

Το πιο κάτω Σχήμα 2 απεικονίζει τη μορφολογία ενός νευρικού κυττάρου του Περιφερικού Νευρικού Συστήματος.



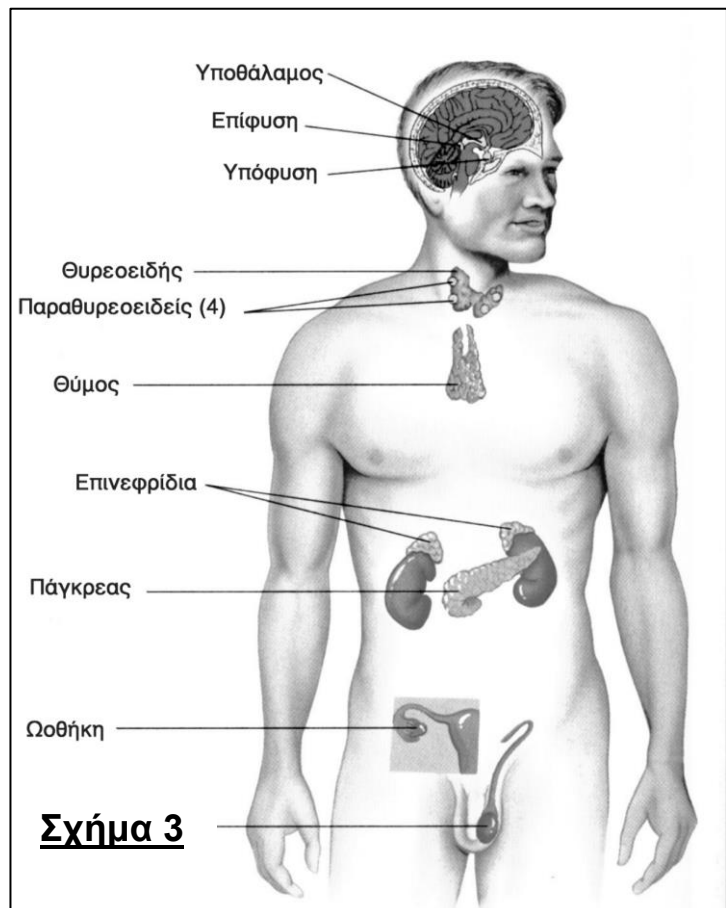
- (α) Να ονομάσετε τις δομές 1 έως 4 και τα κύτταρα 5 στο πιο πάνω Σχήμα 2.  
(μονάδες 2,5)
- (β) Να αναφέρετε, με βάση τη μορφολογία του νευρώνα, κατά πόσο πρόκειται για κινητικό, αισθητικό ή ενδιάμεσο νευρώνα.  
(μονάδα 0,5)
- (γ) Να αναφέρετε δύο (2) διαφορετικά είδη κυττάρων (ιστών) με τα οποία ο νευρώνας έρχεται σε επαφή μέσω των δομών 4.  
(μονάδα 1)
- (δ) Η σκλήρυνση κατά πλάκας είναι μια σοβαρή ασθένεια, η οποία προκαλείται από καταστροφή της μυελίνης στα κύτταρα 5, και οδηγεί, μεταξύ άλλων, σε κινητικά ή αισθητηριακά προβλήματα, αναπηρία και θάνατο.  
Να εξηγήσετε, με βάση τη φυσιολογική λειτουργία της μυελίνης, γιατί η καταστροφή της οδηγεί το άτομο π.χ. σε κινητικά προβλήματα.  
(μονάδα 1)

### **Ερώτηση 3 (Μονάδες 5)**

Το διπλανό Σχήμα 3 παρουσιάζει τους κύριους αδένες του ανθρωπίνου σώματος με ενδοκρινή λειτουργία.

- (α) Να ονομάσετε με τη βοήθεια του Σχήματος 3 τον ενδοκρινή αδένά που παράγει κάθε μια από τις παρακάτω ορμόνες I έως IV.
- I. Θυρεοειδοτρόπος,
  - II. Γλυκαγόνη,
  - III. Κορτιζόλη, και
  - IV. Οξυτοκίνη.
- (μονάδες 2)

- (β) Η 10χρονη Αντωνία τον τελευταίο καιρό παρουσιάζει διάφορα συμπτώματα, όπως πολυουρία και απότομη απώλεια βάρους.



Μετά από τις απαραίτητες εργαστηριακές εξετάσεις, αίματος και ούρων, ο γιατρός που εξέτασε την Αντωνία πληροφόρησε τους γονείς της ότι το παιδί πάσχει από σακχαρώδη διαβήτη τύπου I.

- I. Να εξηγήσετε, αναφερόμενοι στη φυσιολογική λειτουργία της ινσουλίνης, γιατί η πολύ πιο ψηλή, από το φυσιολογικό, συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα είναι ένδειξη ότι η Αντωνία πάσχει από σακχαρώδη διαβήτη τύπου I.  
(μονάδες 2)
- II. Να αναφέρετε με βάση, τη διάγνωση για σακχαρώδη διαβήτη, πώς δικαιολογείται η εμφάνιση πολυουρίας και απότομης απώλειας βάρους στην Αντωνία.  
(μονάδα 1)

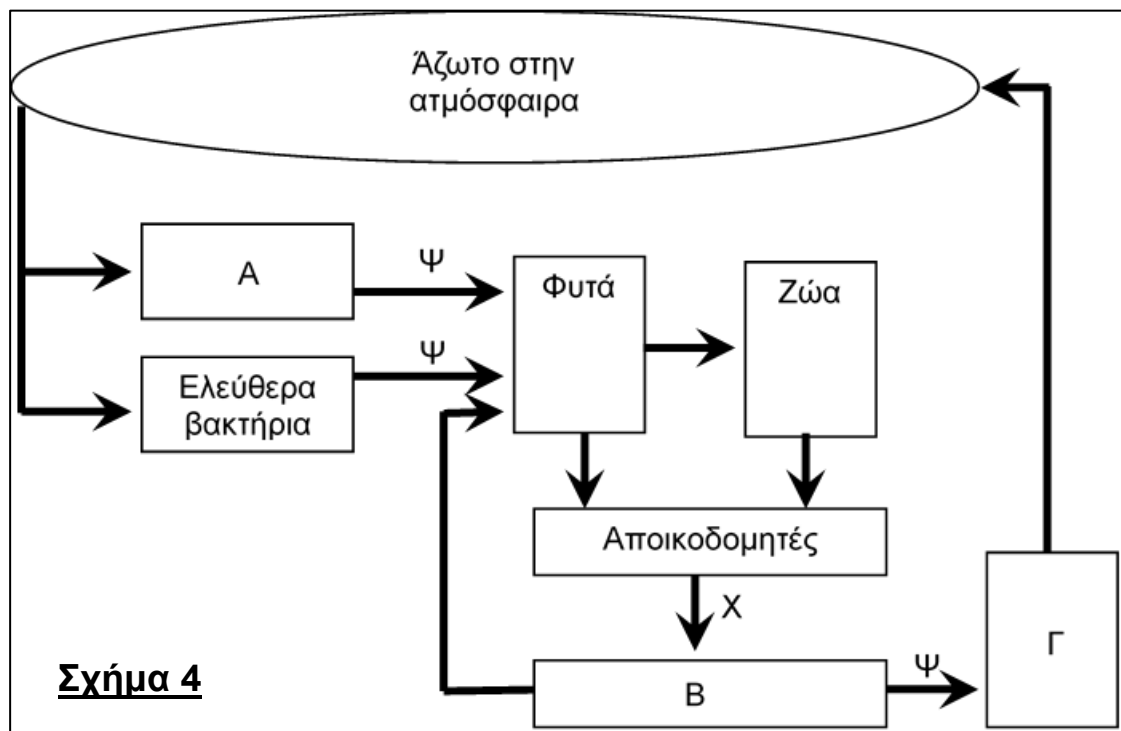
### **Ερώτηση 4 (Μονάδες 5)**

Η Ρευματοειδής Αρθρίτιδα αποτελεί ένα αυτοάνοσο νόσημα το οποίο χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση χρόνιων φλεγμονών στις αρθρώσεις. Χαρακτηριστικά αυτών των φλεγμονών είναι ο πόνος, η ερυθρότητα και το οίδημα.

- (α) Να αναφέρετε ένα (1) μηχανισμό με τον οποίο, στη Ρευματοειδή Αρθρίτιδα, καταστρέφονται τα κύτταρα του αρθρικού θύλακα στην άρθρωση. (μονάδα 1)
- (β) Να εξηγήσετε πώς προκαλείται το οίδημα στις φλεγμονές της Ρευματοειδούς Αρθρίτιδας. (μονάδες 2)
- (γ) Να αναφέρετε μία (1) υπόθεση με την οποία ερμηνεύεται η εμφάνιση των αυτοάνοσων νοσημάτων. (μονάδες 2)

### **Ερώτηση 5 (Μονάδες 5)**

Το Σχήμα 4 απεικονίζει τμήμα του κύκλου του αζώτου με έμφαση στην βιολογική αζωτοδέσμευση.



- (α) Να ονομάσετε τους ζωντανούς οργανισμούς που αντιπροσωπεύονται με τις ενδείξεις Α, Β και Γ. (μονάδα 1,5)
- (β) Να ονομάσετε τις χημικές ουσίες που απεικονίζονται με τις ενδείξεις Χ και Ψ. (μονάδα 1)
- (γ) Να αναφέρετε μία (1) διαφορά που υπάρχει μεταξύ βιολογικής και ατμοσφαιρικής αζωτοδέσμευσης. (μονάδα 1)
- (δ) Να εξηγήσετε τι είναι η αμειψισπορά και γιατί θεωρείται σημαντική οικολογική παρέμβαση του ανθρώπου, στην αποφυγή του προβλήματος του ευτροφισμού. (μονάδα 1,5)

### Ερώτηση 6 (Μονάδες 5)

Η αλληλουχία αμινοξέων, – Τρυπτοφάνη – Μεθειονίνη – Σερίνη – Αργινίνη – Βαλίνη –, αποτελεί τμήμα μιας φυσιολογικής πολυπεπτιδικής αλυσίδας που μεταφράζεται από αντίστοιχο τμήμα mRNA 5'– UGG – AUG – UCA – CGA – GUA – 3'.

- (α) Να προσδιορίσετε το είδος της γονιδιακής μετάλλαξης που έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή της αλληλουχίας των αμινοξέων σε κάθε μια από τις μεταλλαγμένες πολυπεπτιδικές αλυσίδες Α και Β που εμφανίζονται στον παρακάτω Πίνακα Α'.

Πίνακας Α'	
Φυσιολογική αλυσίδα	- Τρυπτοφάνη - Μεθειονίνη - Σερίνη - Αργινίνη - Βαλίνη -
Μεταλλαγμένη αλυσίδα Α	- Τρυπτοφάνη - Θρεονίνη - Σερίνη - Αργινίνη - Βαλίνη -
Μεταλλαγμένη αλυσίδα Β	- Τρυπτοφάνη - Μεθειονίνη - Λευκίνη - Θρεονίνη - Σερίνη -

(μονάδες 2)

- (β) Να εξηγήσετε την εμφάνιση των μεταλλαγμένων αλυσίδων Α και Β, με τη βοήθεια του παρακάτω Πίνακα Β' που αναφέρεται στον Γενετικό κώδικα, και των αλλαγών που συμβαίνουν στο mRNA σαν αποτέλεσμα των γονιδιακών μεταλλάξεων που αναφέρατε στο πιο πάνω υποερώτημα (α).

Πίνακας Β'									
1 <sup>η</sup> Βάση	2 <sup>η</sup> Βάση								3 <sup>η</sup> Βάση
	U		C		A		G		
U	UUU	Φαινυλανίνη	UCU	Σερίνη	UAU	Τυροσίνη	UGU	Κυστεΐνη	U
	UUC	Φαινυλανίνη	UCC	Σερίνη	UAC	Τυροσίνη	UGC	Κυστεΐνη	C
	UUA	Λευκίνη	UCA	Σερίνη	UAA	STOP	UGA	STOP	A
	UUG	Λευκίνη	UCG	Σερίνη	UAG	STOP	UGG	Τρυπτοφάνη	G
C	CUU	Λευκίνη	CCU	Προλίνη	CAU	Ιστιδίνη	CGU	Αργινίνη	U
	CUC	Λευκίνη	CCC	Προλίνη	CAC	Ιστιδίνη	CGC	Αργινίνη	C
	CUA	Λευκίνη	CCA	Προλίνη	CAA	Γλουταμίνη	CGA	Αργινίνη	A
	CUG	Λευκίνη	CCG	Προλίνη	CAG	Γλουταμίνη	CGG	Αργινίνη	G
A	AUU	Ισολευκίνη	ACU	Θρεονίνη	AAU	Ασπαραγίνη	AGU	Σερίνη	U
	AUC	Ισολευκίνη	ACC	Θρεονίνη	AAC	Ασπαραγίνη	AGC	Σερίνη	C
	AUA	Ισολευκίνη	ACA	Θρεονίνη	AAA	Λυσίνη	AGA	Αργινίνη	A
	AUG	Μεθειονίνη- START	ACG	Θρεονίνη	AAG	Λυσίνη	AGG	Αργινίνη	G
G	GUU	Βαλίνη	GCU	Αλανίνη	GAU	Ασπαρτικό	GGU	Γλυκίνη	U
	GUC	Βαλίνη	GCC	Αλανίνη	GAC	Ασπαρτικό	GGC	Γλυκίνη	C
	GUA	Βαλίνη	GCA	Αλανίνη	GAA	Γλουταμινικό	GGA	Γλυκίνη	A
	GUG	Βαλίνη	GCG	Αλανίνη	GAG	Γλουταμινικό	GGG	Γλυκίνη	G

(μονάδες 2)

- (γ) Σε εξειδικευμένες εξετάσεις που έγιναν στο τμήμα του γονιδίου που κωδικοποιεί για την πιο πάνω πολυπεπτιδική αλυσίδα, οι ερευνητές εντόπισαν και τρίτη γονιδιακή μετάλλαξη. Αυτή η μετάλλαξη όμως, δεν προκαλεί αλλαγή ούτε στην αλληλουχία ούτε στον αριθμό αμινοξέων αυτού του τμήματος της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

Να αναφέρετε πώς ονομάζεται η πιο πάνω μετάλλαξη και να εξηγήσετε πώς ερμηνεύεται το πιο πάνω φαινόμενο με βάση τον τρόπο δόμησης του γενετικού κώδικα.

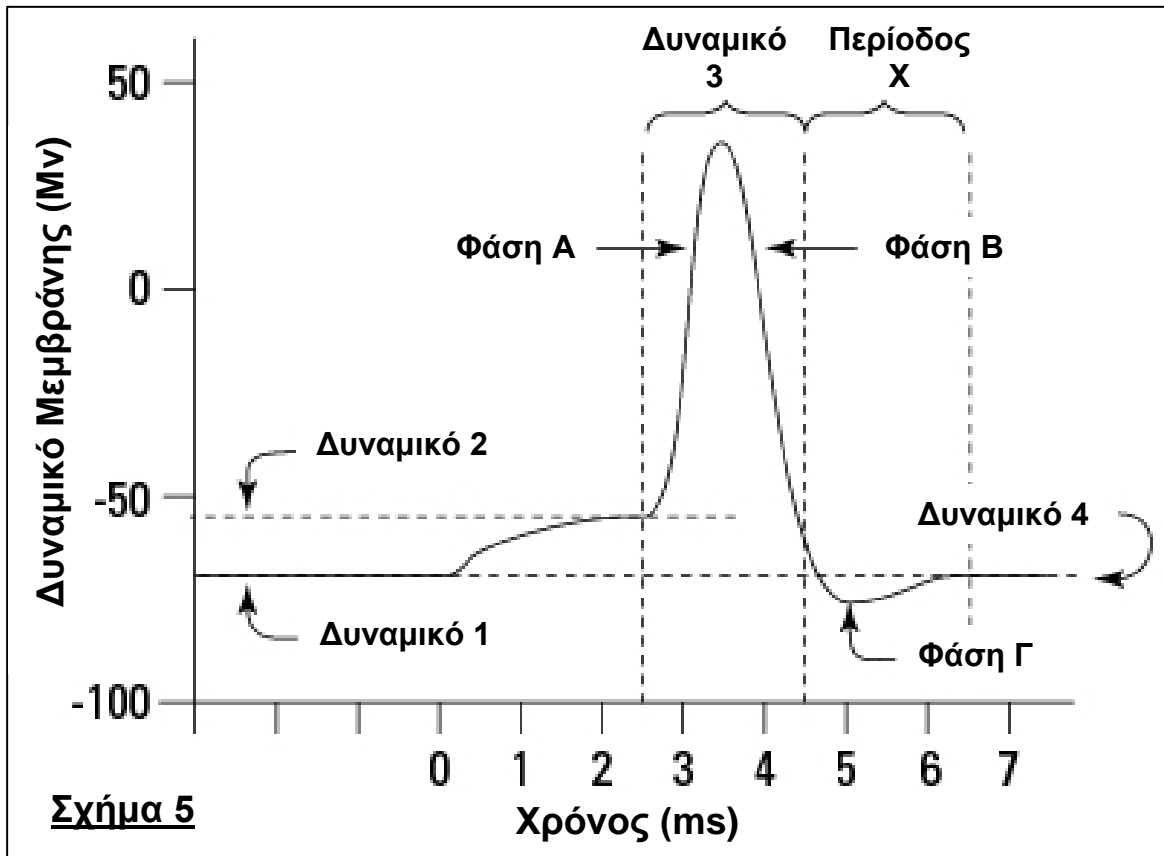
(μονάδα 1)

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄  
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

**ΜΕΡΟΣ Β΄:** Αποτελείται από 4 ερωτήσεις.  
Να απαντήσετε και τις 4 ερωτήσεις.  
Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

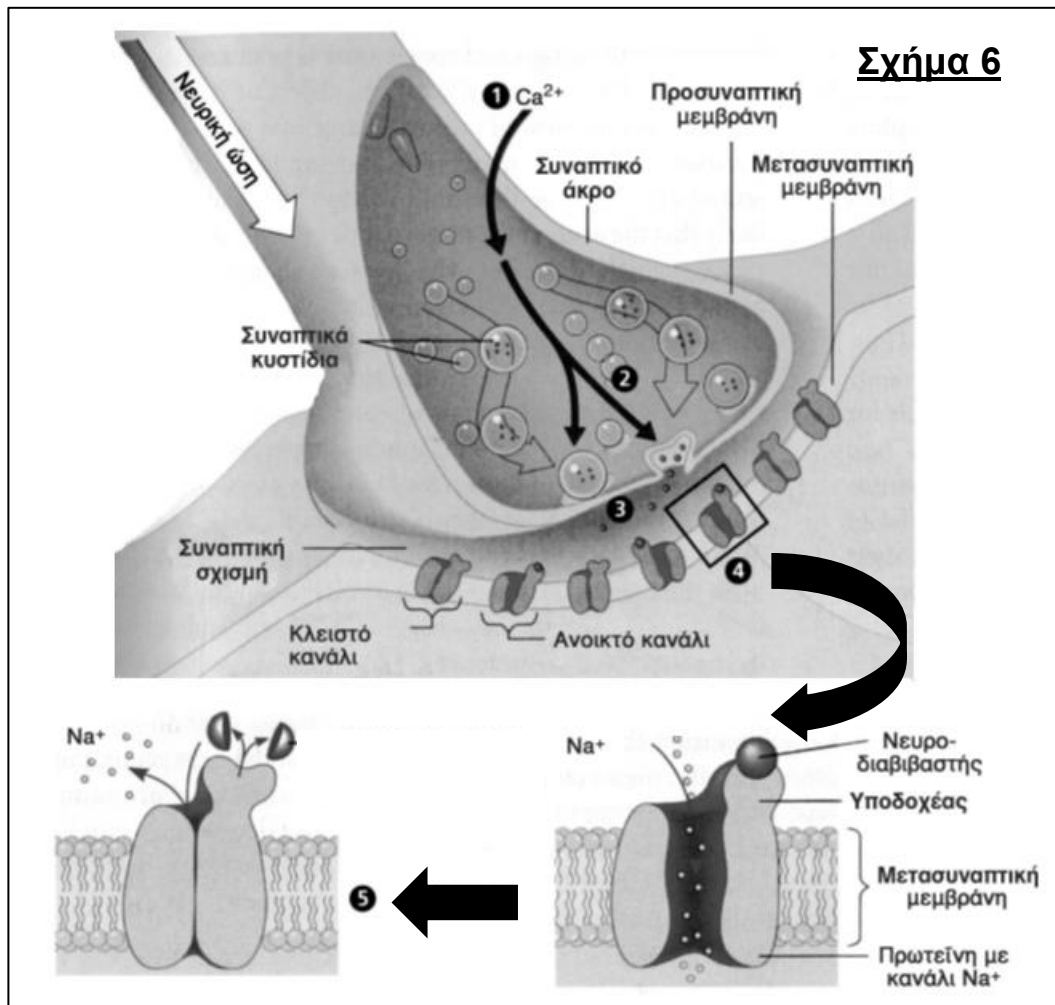
**Ερώτηση 7 (Μονάδες 10)**

Το πιο κάτω Σχήμα 5 παρουσιάζει μια γραφική παράσταση στην οποία καταγράφονται οι αλλαγές στο δυναμικό της μεμβράνης ενός νευρώνα κατά τη διάρκεια μιας νευρικής ώσης.



- (α) Να ονομάσετε τα δυναμικά 1 έως 4 στην πιο πάνω γραφική παράσταση. (μονάδες 2)
- (β) Να ονομάσετε τις φάσεις Α, Β και Γ, καθώς και την Περίοδο Χ κατά την οποία δεν μπορεί να δημιουργηθεί νέα νευρική ώση. (μονάδες 2)
- (γ) Να εξηγήσετε πώς επιτυγχάνεται η άνοδος του δυναμικού, στη Φάση Α, με βάση τη διαπερατότητα της μεμβράνης στα ιόντα  $\text{Na}^+$  και  $\text{K}^+$ . (μονάδες 2)

(δ) Στο πιο κάτω Σχήμα 6, απεικονίζεται μια νευρομυϊκή σύναψη.



i. Να περιγράψετε συνοπτικά, με τη βοήθεια των πέντε (5) σταδίων που φαίνονται στο πιο πάνω Σχήμα 6, τον μηχανισμό με τον οποίο μεταβιβάζεται η νευρική ώση από τον προσυναπτικό νευρώνα στο μετασυναπτικό μυϊκό κύτταρο (μυϊκή ίνα) για να συσπαστεί.

(μονάδες 2,5)

ii. Η μυασθένεια Gravis είναι μία χρόνια αυτοάνοση νευρομυϊκή νόσος η οποία χαρακτηρίζεται από μυϊκή αδυναμία που επιδεινώνεται μετά από περίοδο άσκησης και βελτιώνεται μετά από ξεκούραση.

Η νόσος προκαλείται από αυτοαντισώματα τα οποία συνδέονται με τον υποδοχέα της ακετυλοχολίνης και τον καθιστούν ανενεργό ή τον καταστρέφουν, με τελικό αποτέλεσμα την αδυναμία του μυ να συσπαστεί.

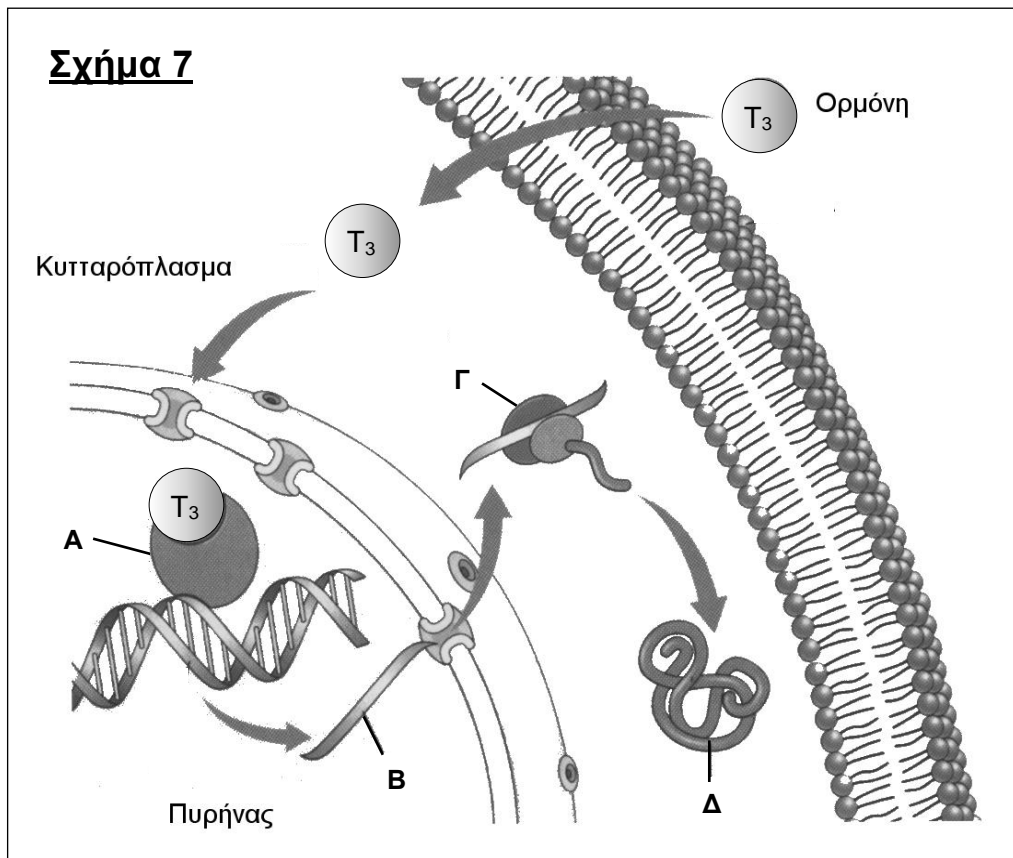
Να εξηγήσετε, σε τρία (3) βήματα, γιατί η σύνδεση των αυτοαντισωμάτων στον υποδοχέα έχει ως τελικό αποτέλεσμα την αδυναμία του μυ να συσπαστεί.

(μονάδες 1,5)



### Ερώτηση 8 (Μονάδες 10)

Στο πιο κάτω Σχήμα 7 απεικονίζεται ο τρόπος δράσης της θυροξίνης ( $T_3$ ) στο κυτταρικό επίπεδο.



- (α) Να ονομάσετε τι απεικονίζουν οι ενδείξεις A έως Δ στο Σχήμα 7. (μονάδες 2)
- (β) Να περιγράψετε σε πέντε (5) βήματα, με τη βοήθεια του Σχήματος 7, τον μηχανισμό με τον οποίο δρα η θυροξίνη ( $T_3$ ) στο κυτταρικό επίπεδο. (μονάδες 2,5)
- (γ) Η Ιωάννα είναι φοιτήτρια και τον τελευταίο καιρό παρουσιάζει διάφορα συμπτώματα, όπως υποθερμία, αύξηση βάρους, σωματική και πνευματική νωθρότητα, τα οποία την έχουν ανησυχήσει, και έτσι αποφάσισε να επισκεφθεί τον οικογενειακό τους γιατρό.

Ο γιατρός αφού εξέτασε την Ιωάννα της συνέστησε να κάνει αιματολογικές εξετάσεις. Όταν βγήκαν τα αποτελέσματα, την πληροφόρησε ότι πάσχει από μια πάθηση η οποία οφείλεται σε δυσλειτουργία του θυρεοειδή αδένα, δυσλειτουργία η οποία δικαιολογεί και την εμφάνιση των πιο πάνω τριών (3) συμπτωμάτων.

- ι. Να ονομάσετε την πάθηση από την οποία πάσχει η Ιωάννα.

(μονάδα 0,5)

ii. Να αναφέρετε πού οφείλεται η εμφάνιση των τριών (3) συμπτωμάτων που παρουσιάζει η Ιωάννα.

(μονάδα 1)

iii. Να ονομάσετε δύο (2) πολύ σοβαρές παθολογικές καταστάσεις, που θα ήταν δυνατό να εμφανιστούν στην Ιωάννα, αν η δυσλειτουργία του θυρεοειδή αδένα παρουσιαζόταν κατά τη βρεφική της ηλικία και παρέμενε για χρόνια χωρίς ιατρική διάγνωση και κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή.

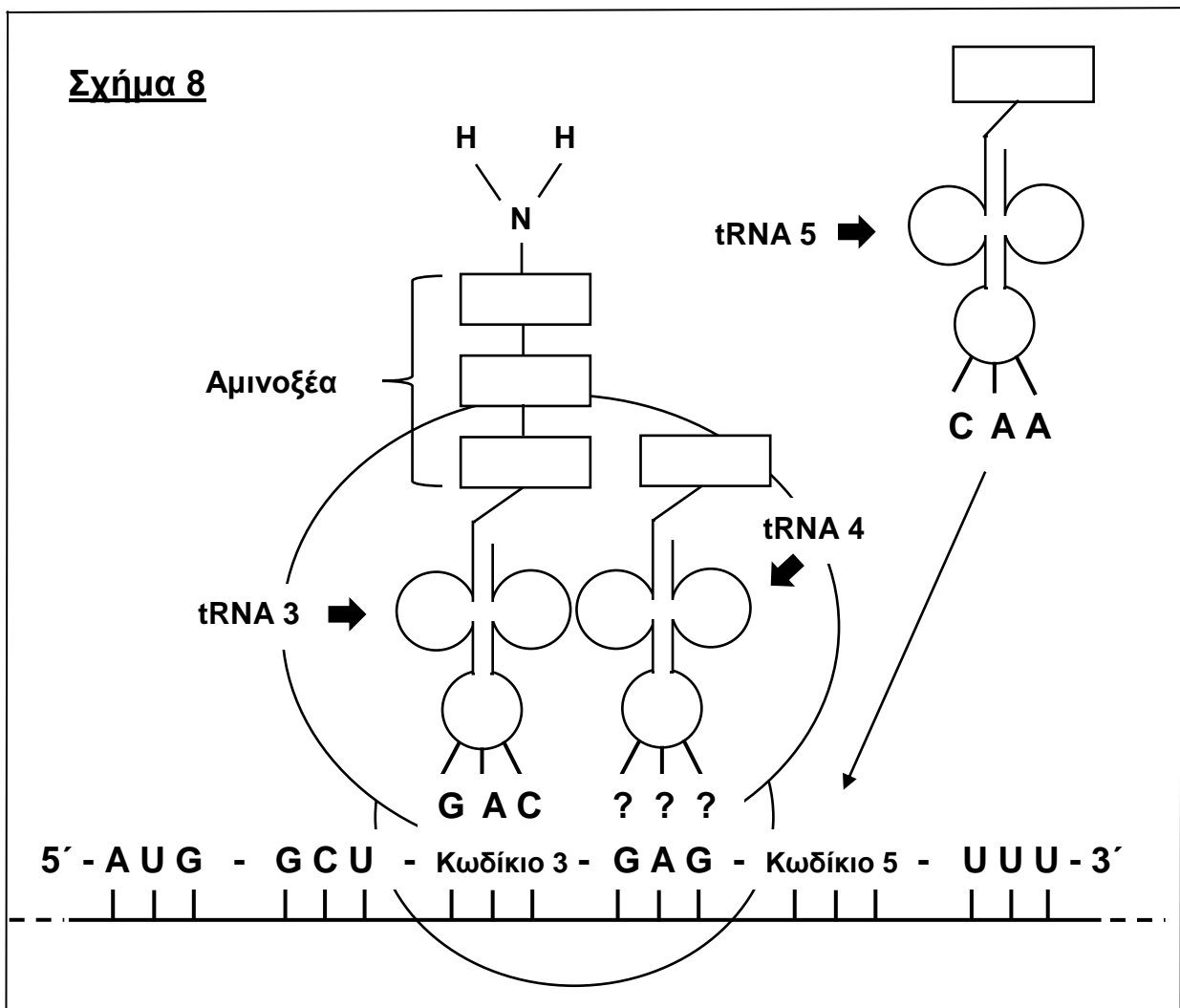
(μονάδες 2)

(δ) Να εξηγήσετε την εμφάνιση βρογχοκήλης σε άτομα με υποθυρεοειδισμό λόγω διατροφής φτωχής σε ιώδιο.

(μονάδες 2)

### Ερώτηση 9 (Μονάδες 10)

Το πιο κάτω Σχήμα 8 απεικονίζει τη διαδικασία της μετάφρασης της γενετικής πληροφορίας όπως αυτή εξελίσσεται σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο.



Με τη βοήθεια του Σχήματος 8, στην προηγούμενη σελίδα, και του Πίνακα Β', που δίνεται πιο κάτω, και αναφέρεται στον Γενετικό Κώδικα, να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν.

- (α) Να καταγράψετε τα κωδικία 3 και 5 του mRNA που μεταφράζεται. (μονάδες 2)
- (β) Να καταγράψετε την αλληλουχία των αζωτούχων βάσεων που αντιστοιχεί στο τμήμα DNA από το οποίο με μεταγραφή προέκυψε το συγκεκριμένο τμήμα του mRNA που μεταφράζεται. (μονάδα 1)
- (γ) Να καταγράψετε το αντικωδικίο του tRNA 4. (μονάδα 1)
- (δ) Να καταγράψετε την αλληλουχία των πρώτων έξι (6) αμινοξέων, που συνενώνονται με το ξεκίνημα της μετάφρασης του mRNA, ξεκινώντας από το αμινοτελικό άκρο της αλυσίδας που δημιουργείται. (μονάδες 3)
- (ε) Να περιγράψετε, χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του Σχήματος 8, πώς επιτυγχάνεται η επιμήκυνση της νεοσχηματιζόμενης πολυπεπτιδικής αλυσίδας, μέχρι να έρθει στο ριβόσωμα και το tRNA 5 με το αμινοξύ που μεταφέρει. (μονάδες 3)

Πίνακας Β'									
1 <sup>η</sup> Βάση	2 <sup>η</sup> Βάση								3 <sup>η</sup> Βάση
	U		C		A		G		
U	UUU	Φαινυλανανίνη	UCU	Σερίνη	UAU	Τυροσίνη	UGU	Κυστεΐνη	U
	UUC	Φαινυλανανίνη	UCC	Σερίνη	UAC	Τυροσίνη	UGC	Κυστεΐνη	C
	UUA	Λευκίνη	UCA	Σερίνη	UAA	STOP	UGA	STOP	A
	UUG	Λευκίνη	UCG	Σερίνη	UAG	STOP	UGG	Τρυπτοφάνη	G
C	CUU	Λευκίνη	CCU	Προλίνη	CAU	Ιστιδίνη	CGU	Αργινίνη	U
	CUC	Λευκίνη	CCC	Προλίνη	CAC	Ιστιδίνη	CGC	Αργινίνη	C
	CUA	Λευκίνη	CCA	Προλίνη	CAA	Γλουταμίνη	CGA	Αργινίνη	A
	CUG	Λευκίνη	CCG	Προλίνη	CAG	Γλουταμίνη	CGG	Αργινίνη	G
A	AUU	Ισολευκίνη	ACU	Θρεονίνη	AAU	Ασπαραγίνη	AGU	Σερίνη	U
	AUC	Ισολευκίνη	ACC	Θρεονίνη	AAC	Ασπαραγίνη	AGC	Σερίνη	C
	AUA	Ισολευκίνη	ACA	Θρεονίνη	AAA	Λυσίνη	AGA	Αργινίνη	A
	AUG	Μεθειονίνη- START	ACG	Θρεονίνη	AAG	Λυσίνη	AGG	Αργινίνη	G
G	GUU	Βαλίνη	GCU	Αλανίνη	GAU	Ασπαρτικό	GGU	Γλυκίνη	U
	GUC	Βαλίνη	GCC	Αλανίνη	GAC	Ασπαρτικό	GGC	Γλυκίνη	C
	GUA	Βαλίνη	GCA	Αλανίνη	GAA	Γλουταμινικό	GGA	Γλυκίνη	A
	GUG	Βαλίνη	GCG	Αλανίνη	GAG	Γλουταμινικό	GGG	Γλυκίνη	G

### **Ερώτηση 10 (Μονάδες 10)**

- (α) Όπως είναι γνωστό η βιολογική εξέλιξη στηρίζεται στη φυσική επιλογή που δρα σε ένα πληθυσμό ατόμων, του ίδιου είδους, που εμφανίζουν ποικιλομορφία σε συγκεκριμένα γενετικά χαρακτηριστικά τους.
- i. Να ονομάσετε τον βασικό μηχανισμό με τον οποίο προκύπτει η εμφάνιση ενός νέου γενετικού χαρακτηριστικού σε ένα οργανισμό ενός πληθυσμού.  
(μονάδα 1)
- ii. Να εξηγήσετε πώς θα μπορούσατε να καταλάβετε, σε βάθος χρόνου, αν αυτό το νέο γενετικό χαρακτηριστικό είναι επωφελές για τον οργανισμό που το φέρει σε ένα πληθυσμό.  
(μονάδες 2)
- iii. Να εξηγήσετε, με βάση το παράδειγμα του «βιομηχανικού μελανισμού», γιατί το περιβάλλον είναι σημαντικός παράγοντας για να θεωρηθεί ένα γενετικό χαρακτηριστικό ως επωφελές, ή όχι, για τον οργανισμό σε ένα πληθυσμό.  
(μονάδες 2)
- (β) Στη διαδικασία δημιουργίας νέων ειδών σημαντικό ρόλο έχουν οι μηχανισμοί γενετικής απομόνωσης οι οποίοι αποτρέπουν τη διασταύρωση ανάμεσα σε δύο (2) πληθυσμούς ενός είδους.
- i. Να αναφέρετε ένα (1) γεωγραφικό και ένα (1) μη γεωγραφικό αίτιο που μπορεί να οδηγήσει σε γενετική απομόνωση δύο (2) πληθυσμούς ενός είδους.  
(μονάδες 2)
- ii. Να περιγράψετε τρία (3) στάδια μιας απλουστευμένης διαδικασίας ειδογένεσης μέσω γεωγραφικής απομόνωσης.  
(μονάδες 3)

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄  
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄**

**ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από 2 ερωτήσεις.**

**Να απαντήσετε και τις 2 ερωτήσεις.**

**Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 15 μονάδες.**

**Ερώτηση 11 (Μονάδες 15)**

Στο παρακάτω Σχήμα 9 παρουσιάζονται τέσσερα γενεαλογικά δέντρα (I, II, III, IV) στα οποία απεικονίζεται ο τρόπος κληρονομής τεσσάρων (4) διαφορετικών χαρακτήρων στον άνθρωπο.

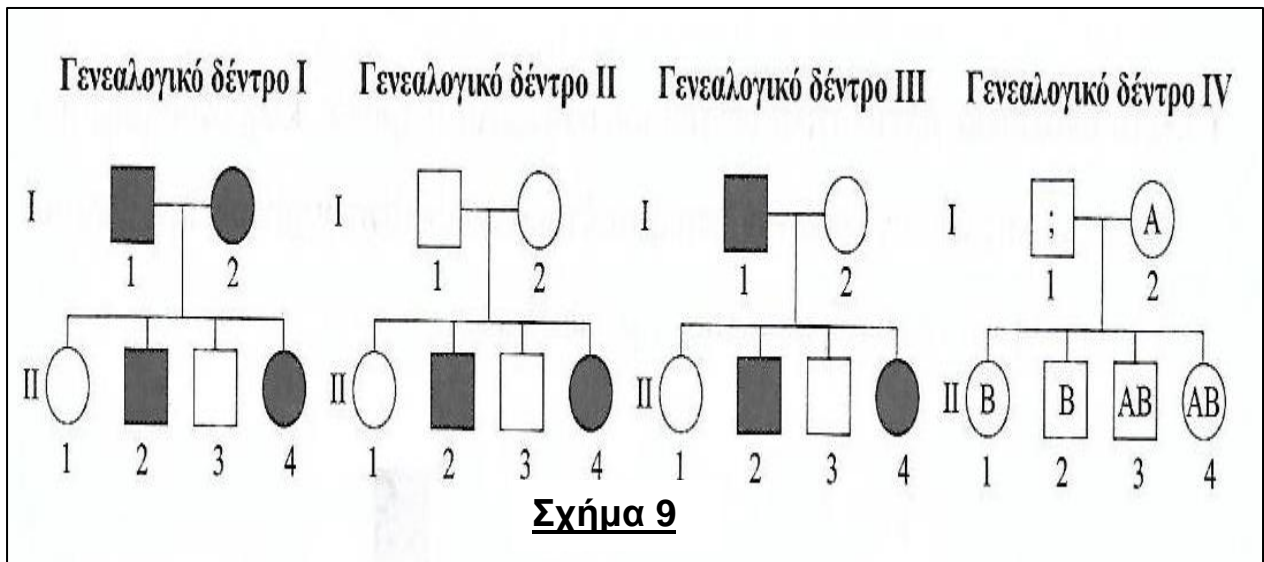
Συγκεκριμένα μελετώνται, ανά γενεαλογικό δέντρο, οι ακόλουθοι χαρακτήρες:

Γενεαλογικό δέντρο I: Ελεύθεροι λοβοί

Γενεαλογικό δέντρο II: Αλφισμός

Γενεαλογικό δέντρο III: Αχρωματοψία/Δαλτωνισμός

Γενεαλογικό δέντρο IV: Ομάδες αίματος σύμφωνα με το σύστημα ABO



**Σχήμα 9**

(α) i. Να αντιγράψετε τον πιο κάτω Πίνακα Γ΄ στο τετράδιο απαντήσεών σας και να τοποθετήσετε το σύμβολο + σε εκείνα τα κελιά του Πίνακα Γ΄, με τρόπο που να υποδεικνύουν συμφωνία ανάμεσα στο είδος του/των αλληλόμορφου/ων της στήλης A και των δύο (2) χαρακτήρων στον άνθρωπο, με βάση τα δεδομένα που προκύπτουν από τα γενεαλογικά δέντρα I και II.

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ΄			
A/A	Στήλη A	Ελεύθεροι λοβοί	Αλφισμός
1	Πολλαπλά αλληλόμορφα		
2	Φυλοσύνδετο επικρατές		
3	Φυλοσύνδετο υπολειπόμενο		
4	Αυτοσωματικό επικρατές		
5	Αυτοσωματικό υπολειπόμενο		

(μονάδες 2)

- ii. Να δικαιολογήσετε τους φαινότυπους των απογόνων 1 έως 4 της Γενιάς **II** του Γενεαλογικού δένδρου **III** κάνοντας την κατάλληλη διασταύρωση των ατόμων 1 και 2 της Γενιάς **I**.

Στη διασταύρωση:

- να ορίσετε τα αλληλόμορφα γονίδια
- να δείξετε τους γονότυπους όλων των ατόμων
- να δείξετε τους γαμέτες των γονέων
- να καταγράψετε τους φαινότυπους όλων των ατόμων.

(μονάδες 4)

- (β) Με βάση τα δεδομένα, που σας δίδονται στο γενεαλογικό δέντρο **IV**, να καταγράψετε τον/τους πιθανό/ους γονότυπο/ους:

- i. του ατόμου 1 στη Γενιά **I**, και
- ii. του ατόμου 2 στη Γενιά **I**.

(μονάδες 3)

- (γ) Από τη διασταύρωση άντρα με ομάδα αίματος A και ρέζους αρνητικό, με γυναίκα με ομάδα αίματος O και ρέζους θετικό, γεννιέται παιδί με ομάδα O και ρέζους αρνητικό. Χρησιμοποιώντας τα αλληλόμορφα γονίδια  $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i^o$  και R, r:

- i. Να καταγράψετε τον γονότυπο:
  - του πατέρα,
  - της μητέρας,
  - του παιδιού,και για τους δύο (2) χαρακτήρες.

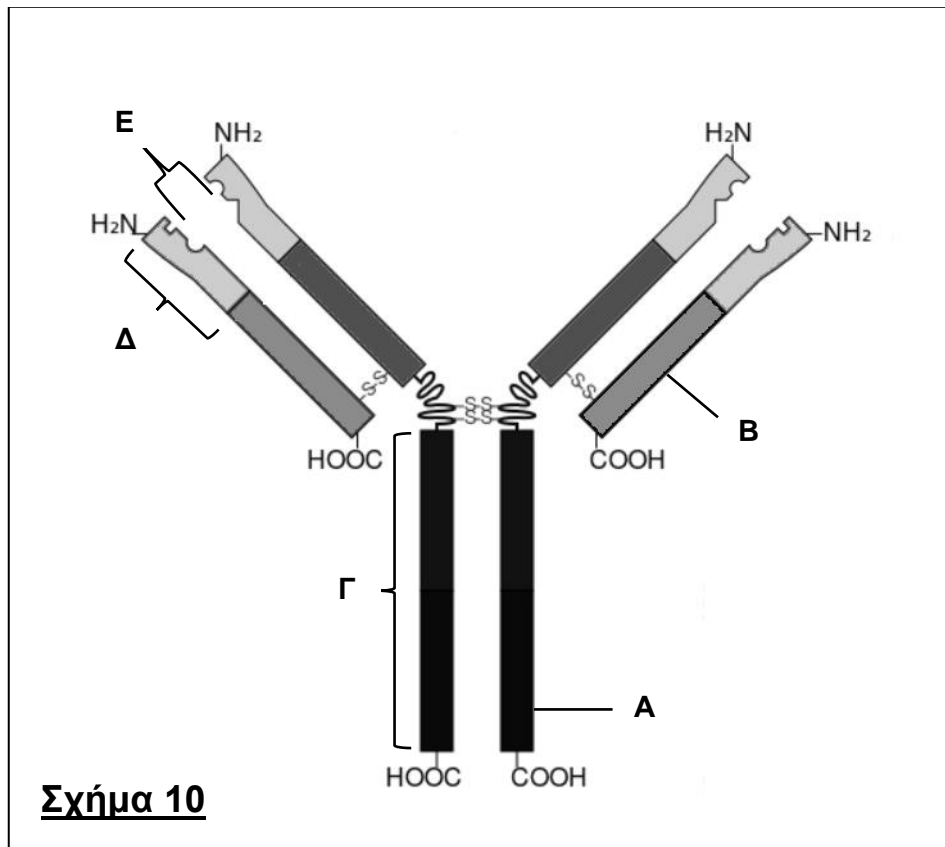
(μονάδες 3)

- ii. Σε περίπτωση που το ζευγάρι αποκτήσει δεύτερο παιδί να βρείτε, κάνοντας την κατάλληλη διασταύρωση, όλους τους πιθανούς γονότυπους των απογόνων και για τους δύο (2) χαρακτήρες.

(μονάδες 3)

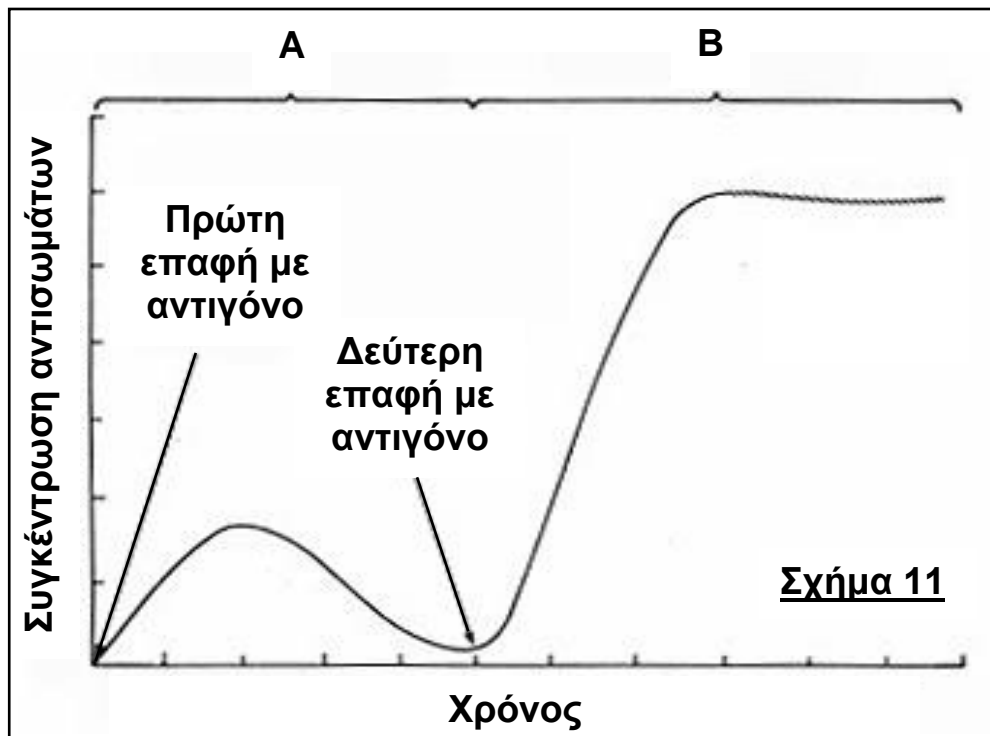
## Ερώτηση 12 (Μονάδες 15)

Το Σχήμα 10 απεικονίζει ένα αντισώμα IgG που παράγεται από τα Β-λεμφοκύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού.



- (α) Να ονομάσετε τις πολυπεπτιδικές αλυσίδες A και B του αντισώματος IgG. (μονάδες 2)
- (β) i. Να ονομάσετε τις περιοχές Γ και Δ του αντισώματος IgG. (μονάδες 2)  
ii. Να αναφέρετε τον ρόλο της περιοχής Ε για τη λειτουργία του αντισώματος IgG. (μονάδα 1)
- (γ) Όταν τα Τ-λεμφοκύτταρα ενεργοποιηθούν από τα αντιγόνα που βρίσκονται εκτεθειμένα στην επιφάνεια των μακροφάγων εκκρίνουν ουσίες που ενεργοποιούν τα Β-λεμφοκύτταρα, προκειμένου αυτά να πολλαπλασιαστούν και τελικά να διαφοροποιηθούν σε δύο (2) πληθυσμούς (κατηγορίες) κυτάρων.  
i. Να ονομάσετε τις δύο (2) κατηγορίες κυτάρων που παράγονται, και (μονάδες 2)  
ii. Να εξηγήσετε τη σημασία της κάθε μιας κατηγορίας κυτάρων για την χυμική ανοσία. (μονάδες 2)

- (δ) Το παρακάτω Σχήμα 11 απεικονίζει μια γραφική παράσταση που δείχνει πώς μεταβάλλεται η συγκέντρωση αντισωμάτων ως προς τον χρόνο, στον ανθρώπινο οργανισμό, μετά από δύο (2) διαδοχικές επαφές με το αντιγόνο του πνευμονιόκοκκου.



- i. Να ονομάσετε τις ανοσοβιολογικές αποκρίσεις, με τις ενδείξεις A και B, στην πιο πάνω γραφική παράσταση.  
(μονάδες 2)
- ii. Να αναφέρετε, δύο (2) διαφορές των ανοσοβιολογικών αποκρίσεων A και B ως προς το συγκεκριμένο αντιγόνο.  
(μονάδες 2)
- (ε) Η κυρία Ιοκάστη όταν ήταν μικρή είχε προσβληθεί από πνευμονιόκοκκο. Τώρα έχει δύο κόρες την πεντάχρονη Αντιγόνη και την νεογέννητη Ισμήνη (οκτώ μηνών). Η κυρία Ιοκάστη σύμφωνα με τις οδηγίες της παιδιάτρου θηλάζει τα παιδιά της για τουλάχιστον 9-12 μήνες.  
Και τα δύο παιδιά μολύνονται ταυτόχρονα, για πρώτη φορά, από το βακτήριο του πνευμονιόκοκκου. Κανένα από τα δύο παιδιά δεν έχει εμβολιασθεί για το συγκεκριμένο βακτήριο. Η Αντιγόνη παρουσιάζει συμπτώματα ενώ η Ισμήνη δεν παρουσιάζει κανένα σύμπτωμα.  
Να εξηγήσετε γιατί η Αντιγόνη παρουσιάζει συμπτώματα, ενώ η Ισμήνη δεν παρουσιάζει συμπτώματα της ασθένειας.  
(μονάδες 2)

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**