

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2023-2024
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ/ΤΕΣΕΚ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20 ΜΑΪΟΥ 2024
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Α΄ ΣΕΙΡΑ
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Γ021

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90 λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΝΝΕΑ (9) ΣΕΛΙΔΕΣ

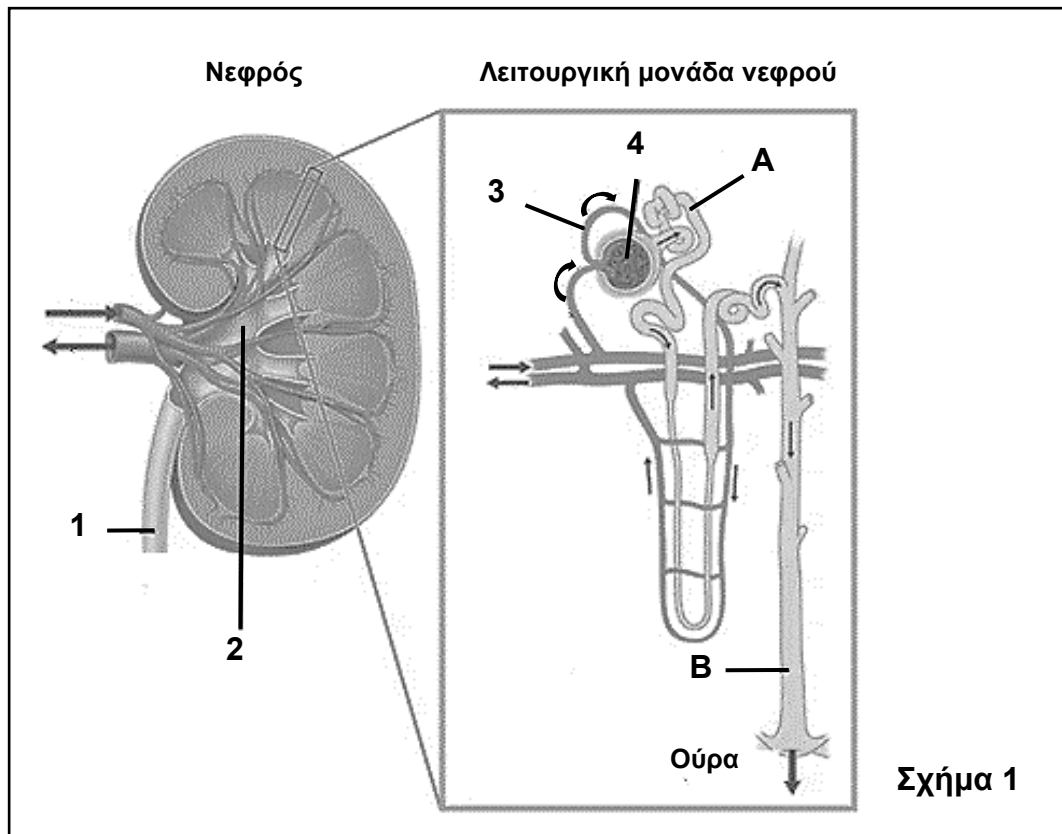
ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

- Στο εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων να συμπληρώσετε όλα τα κενά με τα στοιχεία που ζητούνται.
- Να απαντήσετε **ΟΛΑ** τα ερωτήματα.
- Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο απαντήσεων.
- Να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας **το όνομά σας**.
- Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα **μόνο με μπλε πένα ανεξίτηλης μελάνης**. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κ.λπ.
- Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής που φέρει τη σφραγίδα του σχολείου.
- Στη λύση των ασκήσεων να φαίνεται όλη η αναγκαία εργασία.

Μέρος Α΄: Αποτελείται από τρεις (3) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

Ερώτηση 1 (μονάδες 10)

Το **Σχήμα 1** δείχνει τον νεφρό καθώς και τη λειτουργική του μονάδα στον ανθρώπινο οργανισμό.



(α) Να ονομάσετε τη λειτουργική μονάδα του νεφρού. (μονάδα 1)

(β) Να ονομάσετε τις ενδείξεις 1 μέχρι 4 του **Σχήματος 1**. (μονάδες 4)

(γ) Δίνονται οι ουσίες «γλυκόζη, ουρικό οξύ, αμινοξέα και κρεατινίνη».

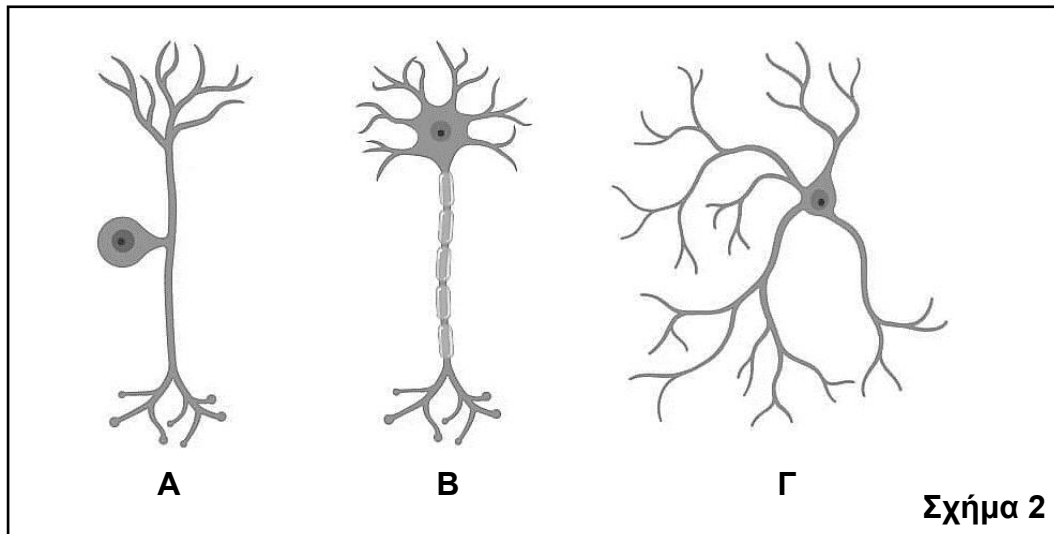
i. Να ονομάσετε **μία (1)** από τις πιο πάνω ουσίες την οποία συναντούμε μόνο στην περιοχή A και όχι στην περιοχή B του **Σχήματος 1** σε ένα υγιές άτομο. (μονάδα 1)

ii. Να ονομάσετε τη βασική λειτουργία η οποία επιτελείται μεταξύ της περιοχής A και της περιοχής B του **Σχήματος 1** και η οποία συμβάλλει στην τελική σύσταση των ούρων. (μονάδα 1)

(δ) Να εξηγήσετε γιατί δεν είναι φυσιολογικό να υπάρχουν ερυθρά αιμοσφαίρια στην περιοχή A του **Σχήματος 1** σε ένα υγιές άτομο. (μονάδες 3)

Ερώτηση 2 (μονάδες 10)

Το Σχήμα 2 παρουσιάζει τους τρεις τύπους νευρώνων του νευρικού συστήματος.



(α) i. Να ονομάσετε τους τρεις τύπους νευρώνων Α μέχρι Γ του Σχήματος 2. (μονάδες 3)

ii. Οι δενδρίτες και ο νευράξονας αποτελούν αποφυάδες του κυτταροπλάσματος των νευρικών κυττάρων. Να γράψετε **μία (1)** λειτουργική διαφορά μεταξύ των δενδριτών και του νευράξονα. (μονάδα 1)

iii. Να γράψετε **ένα (1)** είδος κυττάρου με το οποίο μπορεί να συνάπτεται ο νευρώνας Γ του Σχήματος 2. (μονάδα 1)

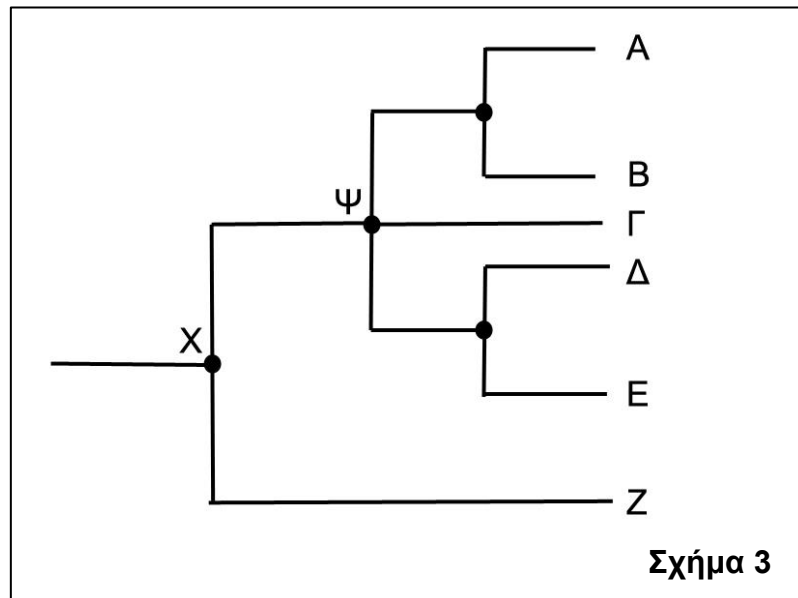
(β) Κατά τις οδοντιατρικές επεμβάσεις χρησιμοποιούνται τοπικά αναισθητικά τα οποία δρουν στους νευρώνες της στοματικής κοιλότητας, αναστέλλοντας τη δημιουργία νευρικής ώσης και τη μεταβίβασή της προς το κέντρο ελέγχου του εγκεφάλου, ώστε ο ασθενής να μη νιώθει πόνο. Συγκεκριμένα, τα τοπικά αναισθητικά συνδέονται με τα κανάλια Na^+ τα οποία διαθέτουν «πύλες», εμποδίζοντας τη ροή ιόντων Na^+ διαμέσου των καναλιών αυτών.

i. Να γράψετε ποιος από τους νευρώνες Α μέχρι Γ του Σχήματος 2 είναι υπεύθυνος για τη μεταβίβαση της νευρικής ώσης από τους υποδοχείς πόνου της στοματικής κοιλότητας προς το κέντρο ελέγχου του εγκεφάλου. (μονάδα 1)

ii. Να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο τα τοπικά αναισθητικά αναστέλλουν τη δημιουργία νευρικής ώσης στους νευρώνες της στοματικής κοιλότητας, όταν αυτοί δεχθούν ένα υπερκατώφλιο ερέθισμα. (μονάδες 4)

Ερώτηση 3 (μονάδες 10)

(α) Το Σχήμα 3 παρουσιάζει ένα υποθετικό φυλογενετικό δένδρο της εξέλιξης κάποιων ειδών σπονδυλωτών ζώων, τα οποία συμβολίζονται με τα γράμματα Α μέχρι Ζ.



- i. Να γράψετε τι αντιπροσωπεύει το σημείο διακλάδωσης/κόμβος Χ. (μονάδες 2)
- ii. Να αναφέρετε ποιο είναι το πιο συγγενικό είδος του σπονδυλωτού Δ. (μονάδα 1)

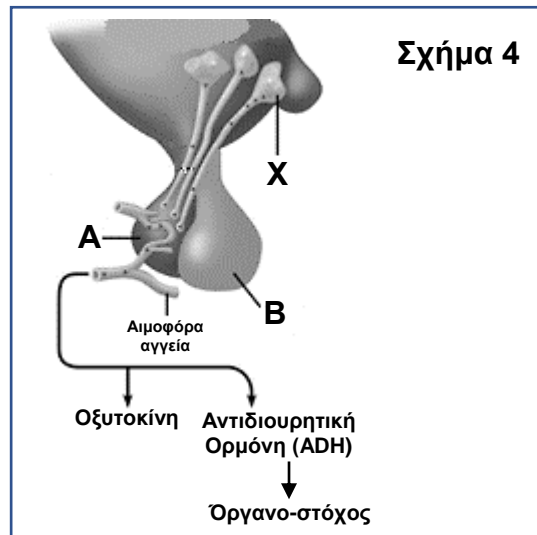
(β) Ένας πληθυσμός ενός είδους σκαθαριού ζει σε μια περιοχή στην οποία το έδαφος είναι σκουρόχρωμο. Η πλειοψηφία των ατόμων των σκαθαριών είναι σκουρόχρωμα και τα σκαθάρια αυτά αποτελούν θήραμα σπίνων που ζουν στην ίδια περιοχή. Μετά από ανθρώπινη παρέμβαση, στο δυτικό μισό της περιοχής έγινε μεταφορά ανοιχτόχρωμου χώματος και έτσι το έδαφος άλλαξε σε ανοιχτόχρωμο. Μετά από πολλές γενεές σκαθαριών, πλέον στην περιοχή υπάρχει μία διαφοροποίηση μεταξύ ανατολικού και δυτικού τμήματος: στο ανατολικό τμήμα υπάρχει πλειοψηφία σκουρόχρωμων σκαθαριών, ενώ στο δυτικό τμήμα υπάρχει πλειοψηφία ανοιχτόχρωμων σκαθαριών.

- i. Να εξηγήσετε με βάση τον μηχανισμό της φυσικής επιλογής πώς δημιουργήθηκε η διαφοροποίηση στον πληθυσμό των σκαθαριών στο δυτικό τμήμα της περιοχής. (μονάδες 5)
- ii. Να αναφέρετε **έναν (1)** λόγο ο οποίος να εξηγεί γιατί ο πληθυσμός των σκαθαριών του ανατολικού τμήματος και ο πληθυσμός των σκαθαριών του δυτικού τμήματος δεν μπορούν να εξελιχθούν σε δύο διαφορετικά είδη με τον μηχανισμό της αλλοπάτριας ειδογένεσης, με βάση τις δεδομένες περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν τη δεδομένη στιγμή. (μονάδες 2)

Μέρος Β΄: Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με είκοσι (20) μονάδες.
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

Ερώτηση 4 (μονάδες 20)

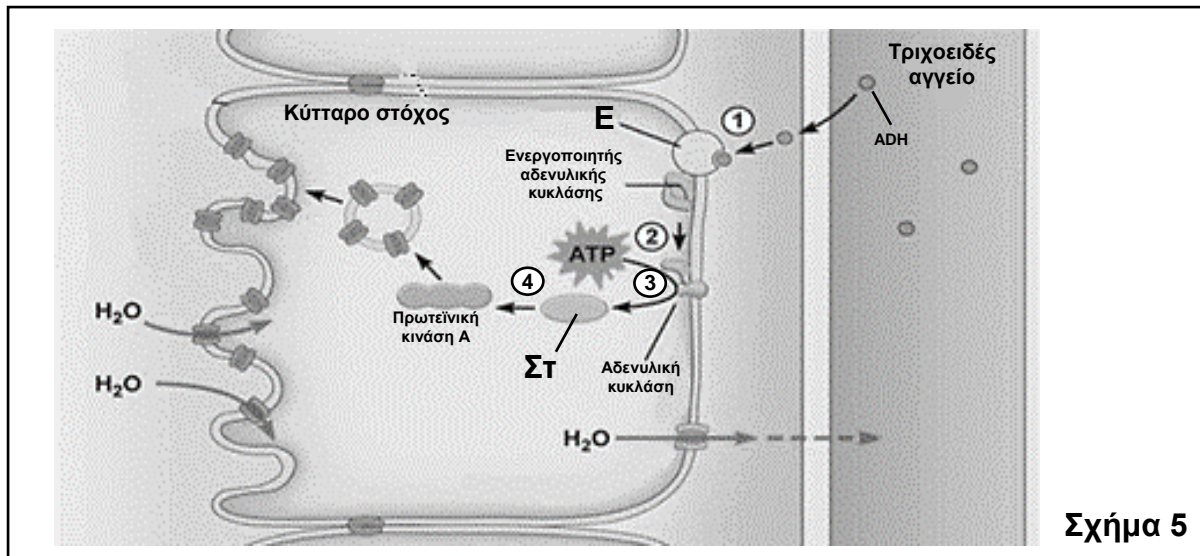
(α) Το **Σχήμα 4** παρουσιάζει την έκκριση δύο ορμονών, της οξυτοκίνης και της αντιδιουρητικής ορμόνης (ADH).



- i. Να ονομάσετε τα κύτταρα X, καθώς και τα μέρη A και B του **Σχήματος 4**.
(μονάδες 3)
- ii. Να ονομάσετε τον αδένα ο οποίος παράγει τις ορμόνες οξυτοκίνη και αντιδιουρητική ορμόνη.
(μονάδα 1)
- iii. Να αναφέρετε:
1. πότε διοχετεύεται η αντιδιουρητική ορμόνη στην κυκλοφορία του αίματος.
 2. το όργανο-στόχος της αντιδιουρητικής ορμόνης.
 3. το αποτέλεσμα της δράσης της αντιδιουρητικής ορμόνης στο όργανο-στόχος.
 4. γιατί η ρύθμιση της συγκέντρωσης της αντιδιουρητικής ορμόνης στο αίμα αποτελεί παράδειγμα αρνητικής ανάδρασης.

(μονάδες 4)

(β) Το **Σχήμα 5** παρουσιάζει τον τρόπο δράσης της αντιδιουρητικής ορμόνης (ADH), ο οποίος είναι πολύ παρόμοιος με τον τρόπο δράσης της αδρεναλίνης.



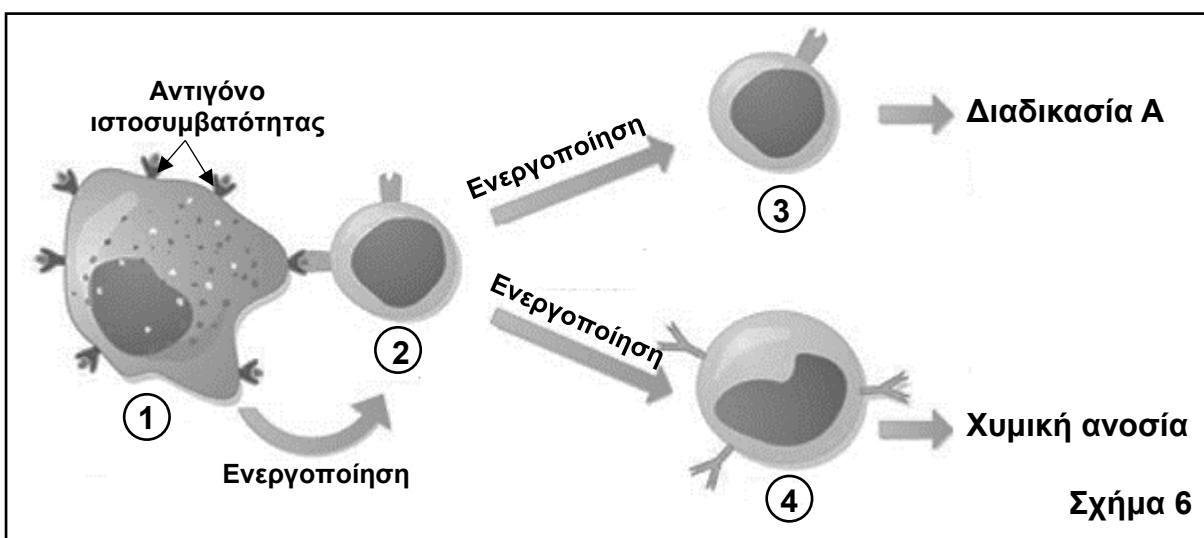
i. Να αναφέρετε αν η αντιδιουρητική ορμόνη είναι λιποδιαλυτή ή υδατοδιαλυτή. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με βάση το **Σχήμα 5**. (μονάδες 2)

ii. Να ονομάσετε τις ενδείξεις E και ΣΤ του **Σχήματος 5**. (μονάδες 2)

iii. Να περιγράψετε τον μηχανισμό δράσης της αντιδιουρητικής ορμόνης με βάση τα στάδια 1 μέχρι 4 τα οποία παρουσιάζονται στο **Σχήμα 5**. (μονάδες 8)

Ερώτηση 5 (μονάδες 20)

(α) Το **Σχήμα 6** παρουσιάζει διαγραμματικά τα πρώτα δύο στάδια της πρωτογενούς ανοσοβιολογικής απόκρισης σε ένα άτομο μετά από μόλυνση από ιό.

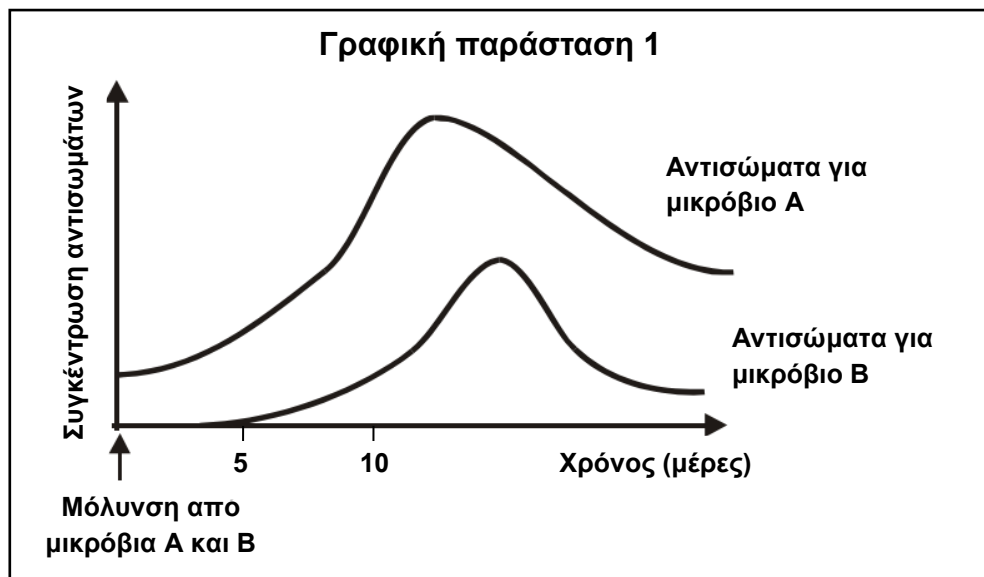


i. Να ονομάσετε τα κύτταρα 1 μέχρι 4 του **Σχήματος 6**. (μονάδες 4)

ii. Να ονομάσετε τη διαδικασία A η οποία προκύπτει με την ενεργοποίηση του κυττάρου 3 του **Σχήματος 6**. (μονάδα 1)

iii. Να περιγράψετε τον ρόλο των κυττάρων με τον αριθμό 1 του **Σχήματος 6** στην έναρξη της ανοσοβιολογικής απόκρισης. (μονάδες 6)

(β) Ένα άτομο μολύνεται ταυτόχρονα από δύο διαφορετικά μικρόβια, το A και το B. Στη **Γραφική παράσταση 1** απεικονίζονται οι συγκεντρώσεις των αντισωμάτων στο αίμα του συγκεκριμένου ατόμου για κάθε ένα από τα μικρόβια A και B, από τη στιγμή της μόλυνσης και έπειτα.



i. Να ονομάσετε το είδος της ανοσοβιολογικής απόκρισης που αντιπροσωπεύει η καθεμία από τις καμπύλες που αντιστοιχεί στα μικρόβια A και B της **Γραφικής παράστασης 1**. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας, με **ένα (1)** επιχειρήμα συγκρίνοντας τις δύο καμπύλες. (μονάδες 4)

ii. Μία μόλυνση διαταράσσει την ομοιόσταση και μπορεί να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος, δηλαδή πυρετό. Το συγκεκριμένο άτομο, μετά από μερικές ημέρες, εκδηλώνει συμπτώματα της ασθένειας όπως ο πυρετός, ο οποίος οφείλεται σε ένα από τα δύο μικρόβια A και B από τα οποία μολύνθηκε.

1. Να εξηγήσετε, γράφοντας **ένα (1)** επιχειρήμα με βάση την **Γραφική παράσταση 1**, σε ποιο από τα δύο μικρόβια, το A ή το B, είναι πιο πιθανό να οφείλεται ο πυρετός. (μονάδες 2)

2. Να ονομάσετε το κέντρο ελέγχου της ρύθμισης της θερμοκρασίας στον ανθρώπινο οργανισμό. (μονάδα 1)

3. Για να επανέλθει η θερμοκρασία στη φυσιολογική της τιμή (37°C), το άτομο ιδρώνει. Να εξηγήσετε τον ρόλο του ιδρώτα στην πιο πάνω ρύθμιση. (μονάδες 2)

**Μέρος Γ΄: Αποτελείται από μία (1) ερώτηση.
 Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με τριάντα (30) μονάδες.
 Να απαντήσετε την ερώτηση.**

Ερώτηση 6 (μονάδες 30)

(α) Η πιο κάτω αλληλουχία DNA απεικονίζει τμήμα της μη μεταγραφόμενης αλυσίδας ενός ανθρώπινου γονιδίου, υπεύθυνο για τη σύνθεση ενός πολυπεπτιδίου.

DNA: 5΄ ACT GTC TTA TAA 3΄

i. Αφού μεταφέρετε στο τετράδιο απαντήσεών σας την αλληλουχία του DNA, να καταγράψετε την αλληλουχία της μεταγραφόμενης αλυσίδας του και να σημειώσετε τον προσανατολισμό της. (μονάδες 2)

ii. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA η οποία προκύπτει από τη μεταγραφή του πιο πάνω τμήματος DNA και να σημειώσετε τον προσανατολισμό της. (μονάδες 2)

iii. Με τη βοήθεια του Γενετικού Κώδικα (**Πίνακας 1**), να καταγράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων, η οποία προκύπτει από την έκφραση του πιο πάνω τμήματος DNA. (μονάδες 3)

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

iv. Μία γονιδιακή μετάλλαξη η οποία συνέβηκε στην πιο πάνω αλληλουχία DNA, έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία της πιο κάτω αλληλουχίας DNA:

Μεταλλαγμένο DNA: 5΄ ACT GTC TTA GAA 3΄

1. Να ονομάσετε το είδος της γονιδιακής μετάλλαξης που συνέβηκε στο πιο πάνω τμήμα του DNA. (μονάδα 1)

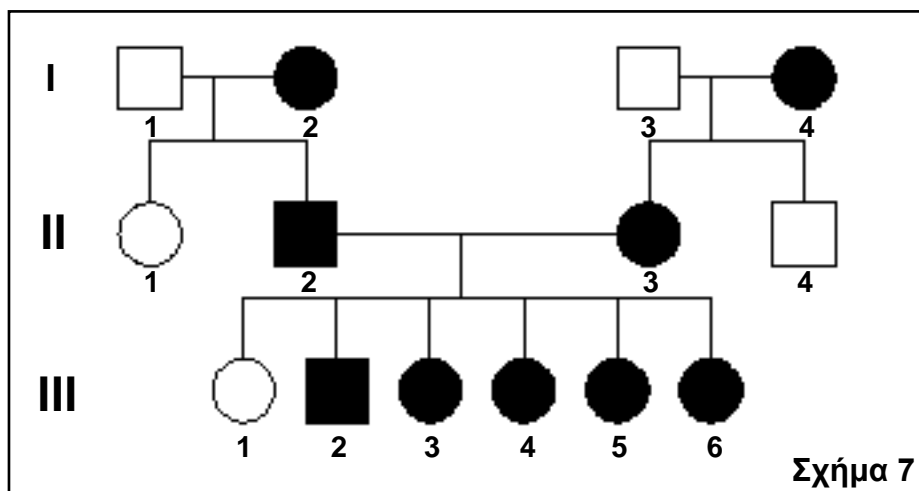
2. Να εξηγήσετε την επίπτωση που θα έχει η πιο πάνω μετάλλαξη στη δομή και στη λειτουργία του πολυπεπτιδίου το οποίο θα δημιουργηθεί. (μονάδες 3)

ν. Για τον καθορισμό του είδους της πιο πάνω μετάλλαξης έγινε απομόνωση DNA, κατά την οποία χρησιμοποιήθηκαν υγρό σαπούνι, πρωτεολυτικά ένζυμα, παγωμένη αλκοόλη και αλάτι.

1. Να αναφέρετε **ένα (1)** βιολογικό δείγμα από το οποίο μπορεί να απομονωθεί DNA. (μονάδα 1)

2. Να εξηγήσετε σε τι χρησιμεύουν το υγρό σαπούνι και τα πρωτεολυτικά ένζυμα στην απομόνωση του DNA. (μονάδες 4)

(β) Το **Σχήμα 7** παρουσιάζει το γενεαλογικό δέντρο μίας οικογένειας και τον τρόπο κληρονόμησης της πολυδακτυλίας, μίας επικρατούς αυτοσωματικής κληρονομικής πάθησης. Στο γενεαλογικό δέντρο, τα άτομα με μαύρο χρώμα πάσχουν από πολυδακτυλία.



i. Με βάση το γενεαλογικό δέντρο του **Σχήματος 7**, να εξηγήσετε αναφέροντας **ένα (1)** επιχείρημα:

1. γιατί η πάθηση οφείλεται σε επικρατές γονίδιο.

2. γιατί η πάθηση δεν οφείλεται σε φυλοσύνδετο επικρατές γονίδιο. (μονάδες 2)

ii. Να δείξετε, κάνοντας την κατάλληλη διασταύρωση μεταξύ του ζευγαριού I1 και I2 του γενεαλογικού δέντρου του **Σχήματος 7**:

1. τους γονότυπους των γονέων I1 και I2 ως προς την πολυδακτυλία.

2. τους γαμέτες των γονέων I1 και I2.

3. όλους τους πιθανούς γονότυπους των απογόνων τους.

4. όλους τους πιθανούς φαινότυπους των απογόνων τους.

Σημείωση: Για την επίλυση της άσκησης να χρησιμοποιήσετε τους ακόλουθους συμβολισμούς γονιδίων:

Δ: γονίδιο για πολυδακτυλία

δ: γονίδιο για φυσιολογικό αριθμό δακτύλων

(μονάδες 6)

(γ) Η Μαρία είναι παντρεμένη με τον Νίκο. Η Μαρία έχει ομάδα αίματος **B⁻**. Ο πατέρας του Νίκου έχει ομάδα αίματος **O⁻**. Ο Νίκος και η Μαρία έχουν αποκτήσει δύο παιδιά, την Ελένη με ομάδα αίματος **O⁺** και τον Στέλιο με ομάδα αίματος **A⁺**.

i. Να γράψετε τους γονότυπους, ως προς τις ομάδες αίματος και τον παράγοντα ρέζους:

- του Νίκου
- της Μαρίας

Συμβολισμοί γονιδίων:

I^A: γονίδιο υπεύθυνο για την παραγωγή του αντιγόνου A

I^B: γονίδιο υπεύθυνο για την παραγωγή του αντιγόνου B

I^o: γονίδιο υπεύθυνο για τη μη παραγωγή των αντιγόνων A και B

R: γονίδιο υπεύθυνο για την παραγωγή του παράγοντα ρέζους

r: γονίδιο υπεύθυνο για τη μη παραγωγή του παράγοντα ρέζους

(μονάδες 2)

ii. Να προσδιορίσετε την πιθανότητα το επόμενο παιδί του Νίκου και της Μαρίας:

1. να έχει ομάδα αίματος **AB⁺**.

2. να είναι αγόρι και να έχει ομάδα αίματος **AB⁺**.

(μονάδες 4)

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ
ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**