

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ (21)

Ημερομηνία και Ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 21 Μαΐου 2021

08:00 - 11:00

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

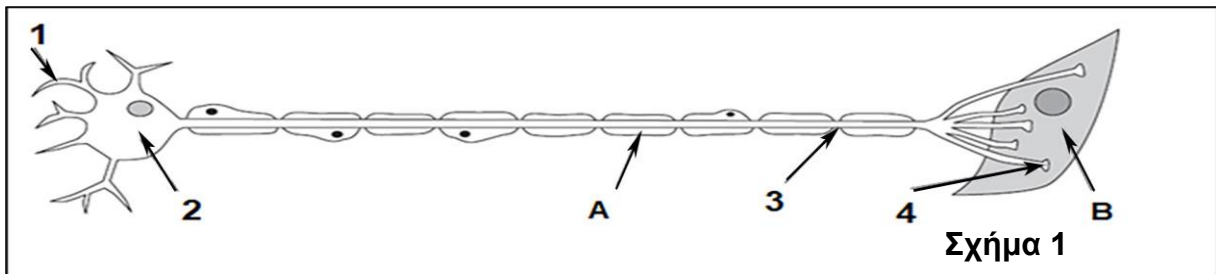
Μέρος Α΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις.

Να απαντήσετε και τις έξι (6) ερωτήσεις.

Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Ερώτηση 1 (Μονάδες 5)

Το πιο κάτω **Σχήμα 1** απεικονίζει έναν κινητικό νευρώνα και ένα κύτταρο Β, τα οποία βρίσκονται σε σύναψη.



(α) Να ονομάσετε τα μέρη 1 και 3 του κινητικού νευρώνα.

(μονάδα 1)

(β) i. Να ονομάσετε την ουσία Α που περιβάλλει το μέρος 3.

(μονάδα 0,5)

ii. Να αναφέρετε έναν (1) ρόλο της ουσίας Α.

(μονάδα 1)

(γ) i. Να γράψετε ένα (1) είδος κυττάρου που θα μπορούσε να είναι το κύτταρο Β του σχήματος.

(μονάδα 1)

ii. Να περιγράψετε τη διαδικασία απελευθέρωσης του νευροδιαβιβαστή στη συναπτική σχισμή, ξεκινώντας από τη στιγμή που η νευρική ώση φτάνει στο συναπτικό άκρο.

(μονάδες 1,5)

Ερώτηση 2 (Μονάδες 5)

Ο άνθρωπος ως ομοιόθερμος οργανισμός είναι ικανός να διατηρεί σταθερή τη θερμοκρασία του σώματός του, περίπου στους 37°C. Το πιο κάτω **Σχήμα 2** παρουσιάζει έναν ομοιοστατικό μηχανισμό που αφορά στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος σε περιβάλλον με θερμοκρασία μεγαλύτερη των 37°C.

(α) Για τον συγκεκριμένο ομοιοστατικό μηχανισμό να ονομάσετε:

- i. Τους υποδοχείς
- ii. Το κέντρο ελέγχου
- iii. Τα εκτελεστικά όργανα Χ και Ψ

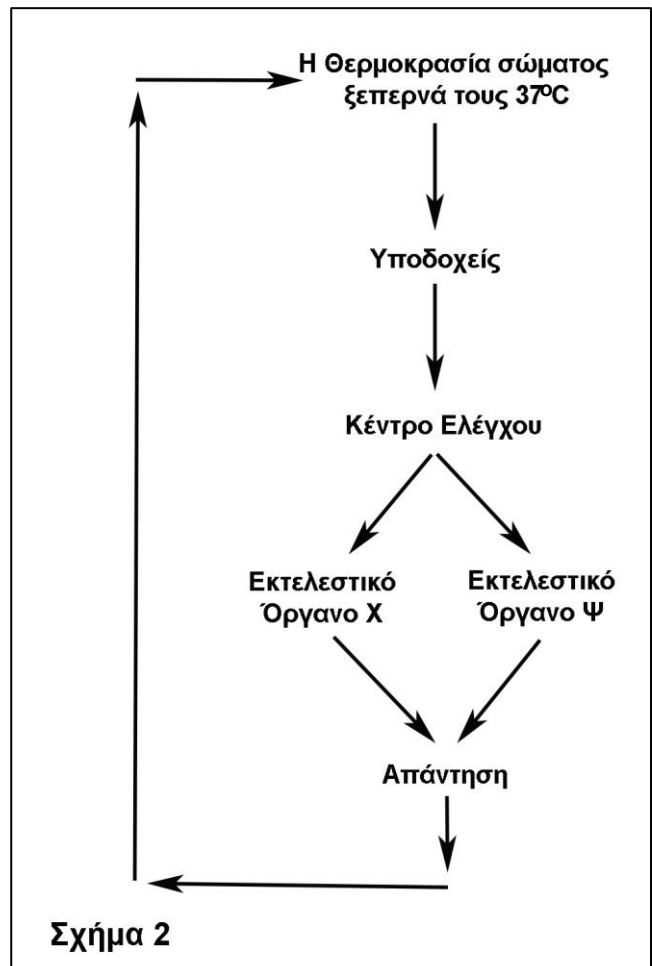
(μονάδες 2)

(β) Να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο θα αντιδράσουν τα εκτελεστικά όργανα Χ και Ψ στη συγκεκριμένη περίπτωση.

(μονάδες 2)

(γ) Να χαρακτηρίσετε τον ομοιοστατικό μηχανισμό θερμορύθμισης στον άνθρωπο ως προς τον τρόπο δράσης του και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδα 1)



Ερώτηση 3 (Μονάδες 5)

(α) Σας δίνεται πιο κάτω, η αλληλουχία νουκλεοτιδίων ενός τμήματος της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA.

3'-T A C A G C G C T G C A- 5'

i. Η αντιγραφή και η μεταγραφή του DNA έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία δύο διαφορετικών ειδών νουκλεϊνικών οξέων. Να γράψετε δύο (2) διαφορές ανάμεσα στα δύο είδη νουκλεϊνικών οξέων που παράγονται.

(μονάδες 2)

ii. Στο συγκεκριμένο τμήμα του DNA έχουν εντοπισθεί δύο διαφορετικές μεταλλάξεις (A και B). Να ονομάσετε το είδος της κάθε μίας γονιδιακής μετάλλαξης.

Μετάλλαξη A: 5'-TACACGCTGCA-3'

Μετάλλαξη B: 5'-TACACGGCTGCA-3'

(μονάδα 1)

iii. Να γράψετε και να δικαιολογήσετε ποια μετάλλαξη (A ή B) θα έχει τη μεγαλύτερη επίδραση στην πρωτοταγή δομή του πολυπεπτιδίου που θα σχηματιστεί.

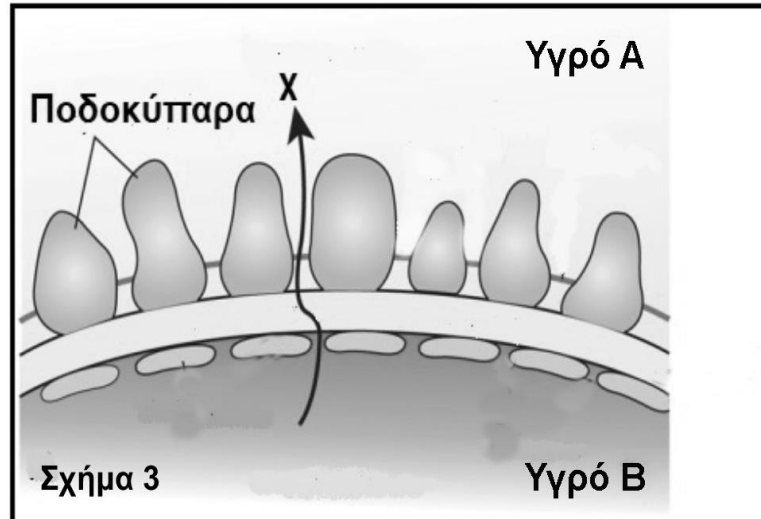
(μονάδα 1)

(β) Το σύνδρομο Turner και το σύνδρομο Down οφείλονται σε αριθμητική χρωματοσωματική ανωμαλία. Να καθορίσετε για το κάθε σύνδρομο αν η ανωμαλία αυτή δημιουργείται στα αυτοσωματικά ή στα φυλετικά χρωματοσώματα.

(μονάδα 1)

Ερώτηση 4 (Μονάδες 5)

Στο άκρο του νεφρώνα που είναι κλειστό σχηματίζεται η κάψα (έλυτρο) του Bowman, το οποίο περιέχει ένα σύστημα διακλαδιζόμενων τριχοειδών που ονομάζεται αγγειώδες σπείραμα. Το **Σχήμα 3** δείχνει μέρος τομής από ένα σπειραματικό τριχοειδές αγγείο.



(α) Η ουσία X μετακινείται κατά την υπερδιήθηση από το υγρό Β στο υγρό Α.

Να ονομάσετε ένα (1) συστατικό το οποίο:

i. μπορεί να είναι η ένδειξη X

(μονάδα 1)

ii. δεν μπορεί να είναι η ένδειξη X

(μονάδα 1)

(β) Να ονομάσετε τα υγρά Α και Β.

(μονάδα 1)

(γ) Να γράψετε μία (1) άλλη λειτουργία του νεφρώνα, εκτός της υπερδιήθησης.

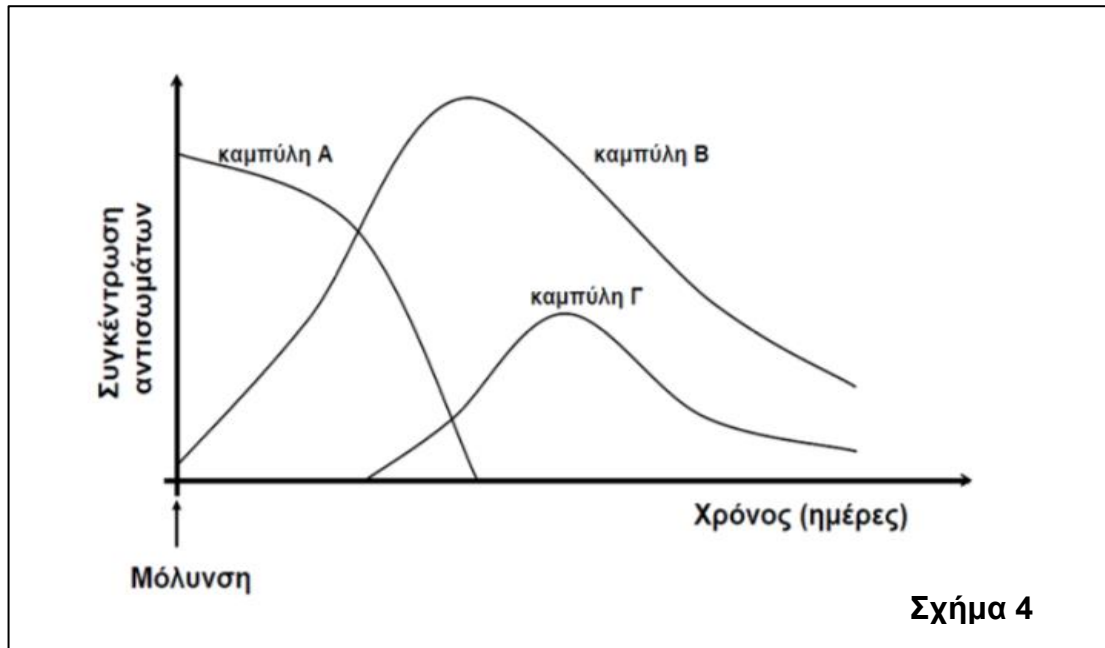
(μονάδα 1)

(δ) Να εξηγήσετε τον ρόλο των ποδοκυττάρων στη λειτουργία της υπερδιήθησης.

(μονάδα 1)

Ερώτηση 5 (Μονάδες 5)

(α) Το πιο κάτω **Σχήμα 4** απεικονίζει μία γραφική παράσταση η οποία δείχνει τη μεταβολή της συγκέντρωσης αντισωμάτων σε συνάρτηση με τον χρόνο, στο αίμα τριών ατόμων, τα οποία προσβλήθηκαν από το βακτήριο X, την ίδια χρονική στιγμή.



Σχήμα 4

Αφού μελετήσετε τις τρεις καμπύλες Α μέχρι Γ που παρουσιάζονται στο **Σχήμα 4** να γράψετε ποια από τις καμπύλες αυτές αντιστοιχεί στην κάθε περίπτωση που ακολουθεί:

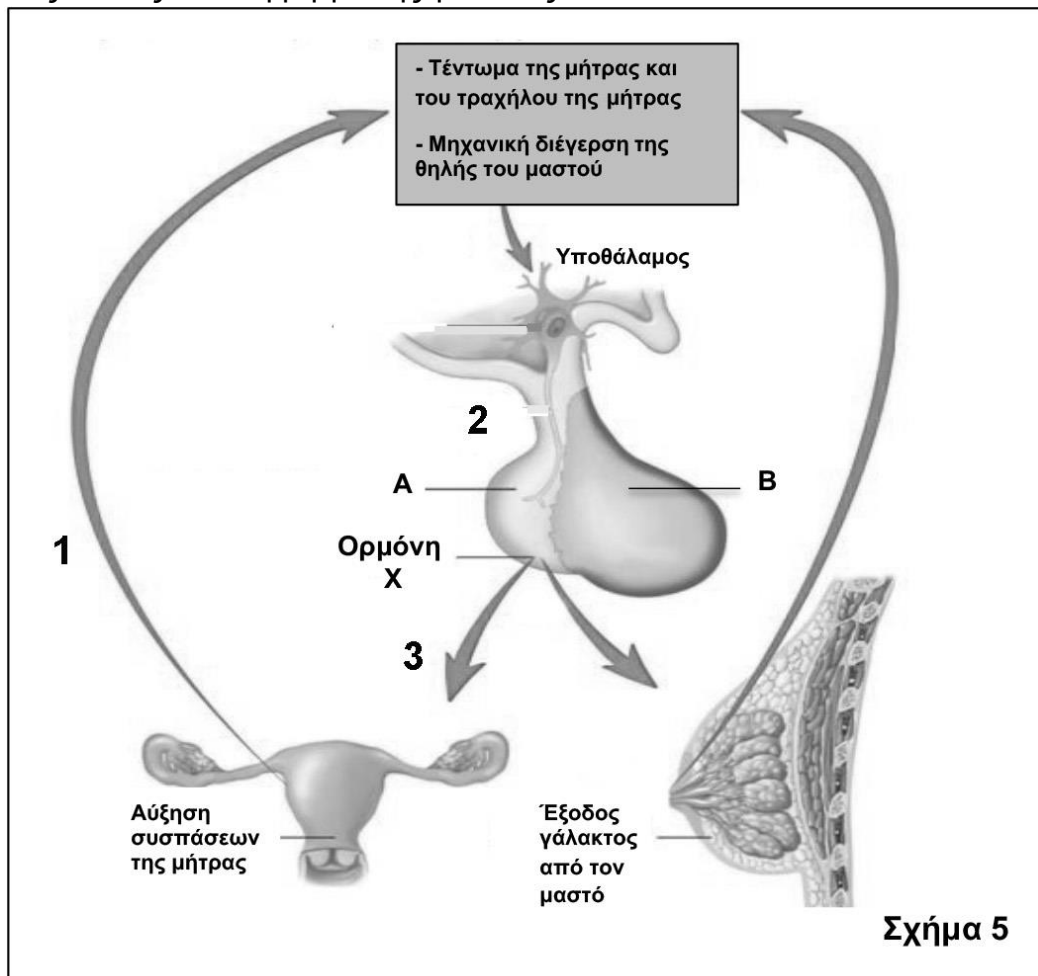
- i. το άτομο ήρθε για πρώτη φορά σε επαφή με το βακτήριο X (μονάδα 1)
- ii. το άτομο παρουσιάζει δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση (μονάδα 1)
- iii. στο άτομο χορηγήθηκε ορός αμέσως μετά την μόλυνση με το βακτήριο X (μονάδα 1)

(β) i. Να γράψετε πότε ενεργοποιείται η δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση σε έναν οργανισμό. (μονάδα 0,5)

ii. Να αναφέρετε αν στη δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση παρουσιάζονται ή όχι έντονα συμπτώματα της ασθένειας. Να γράψετε έναν (1) λόγο ο οποίος να δικαιολογεί την απάντησή σας. (μονάδες 1,5)

Ερώτηση 6 (Μονάδες 5)

Το πιο κάτω **Σχήμα 5** παρουσιάζει τον μηχανισμό δράσης της ορμόνης X στους μαστικούς αδένες και στη μήτρα της γυναίκας.



(α) Να ονομάσετε την ορμόνη X, καθώς και τις ενδείξεις A και B. (μονάδες 1,5)

(β) Να αναφέρετε μία (1) δομική διαφορά μεταξύ του μέρους A και του μέρους B. (μονάδα 1)

(γ) Να αναφέρετε μία (1) λειτουργική διαφορά μεταξύ των μαστικών αδένων και του αδένου B. (μονάδα 1)

(δ) Κατά τη διάρκεια του τοκετού παρατηρείται ομοιοστατικός μηχανισμός θετικής ανάδρασης ο οποίος οδηγεί στην αύξηση των συσπάσεων της μήτρας, έτσι ώστε να διευκολύνεται ο τοκετός. Ο μηχανισμός αυτός είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα στενής λειτουργικής σχέσης μεταξύ του ενδοκρινικού και του νευρικού συστήματος. Να περιγράψετε τα στάδια 1 μέχρι 3 του μηχανισμού αυτού όπως φαίνονται στο **Σχήμα 5**. (μονάδες 1,5)

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

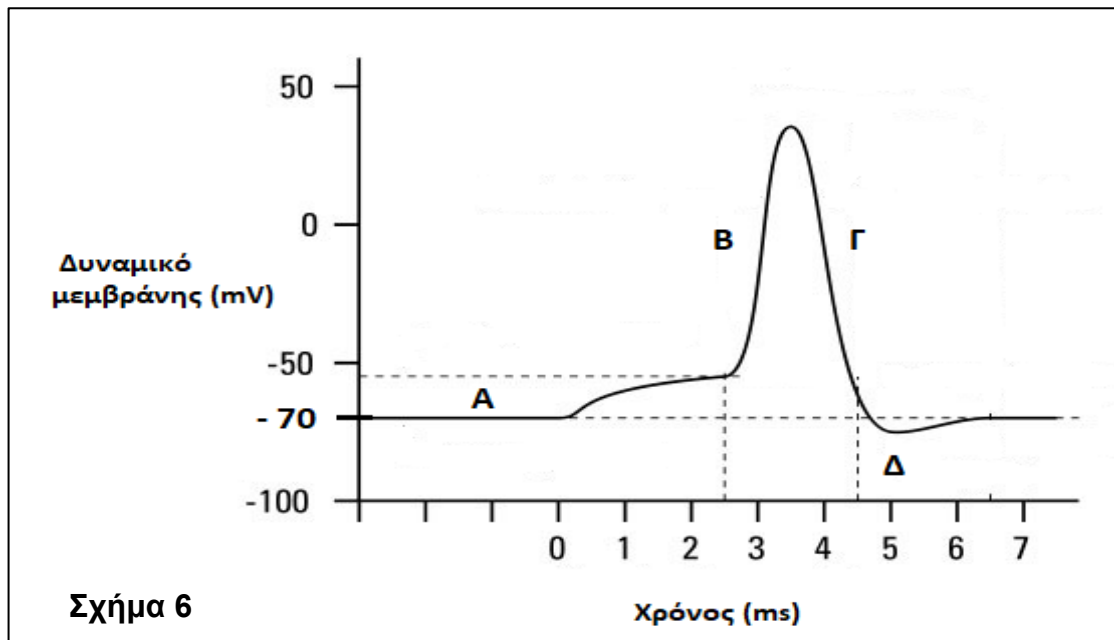
Μέρος Β': Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Να απαντήσετε και τις τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 7 (Μονάδες 10)

Η πιο κάτω γραφική παράσταση (**Σχήμα 6**) απεικονίζει τις αλλαγές στο δυναμικό μεμβράνης κατά μήκος της κυτταρικής μεμβράνης ενός νευρώνα πριν και μετά από ένα ερέθισμα.



(α) i. Να αναφέρετε δύο (2) παράγοντες οι οποίοι διαμορφώνουν το δυναμικό μεμβράνης. (μονάδες 2)

ii. Να ονομάσετε τις φάσεις στα τμήματα Α μέχρι Δ της γραφικής παράστασης. (μονάδες 2)

iii. Να γράψετε τι ονομάζουμε κατώφλιο τιμή και να αναφέρετε ποια είναι η ελάχιστη τιμή της, όπως παρουσιάζεται στο **Σχήμα 6**. (μονάδες 1,5)

(β) i. Να περιγράψετε και να εξηγήσετε τη σειρά γεγονότων που συμβαίνουν στο τμήμα Γ του σχήματος. (μονάδες 1,5)

ii. Να γράψετε τη μέγιστη τιμή του δυναμικού της μεμβράνης μετά το ερέθισμα. (μονάδα 0,5)

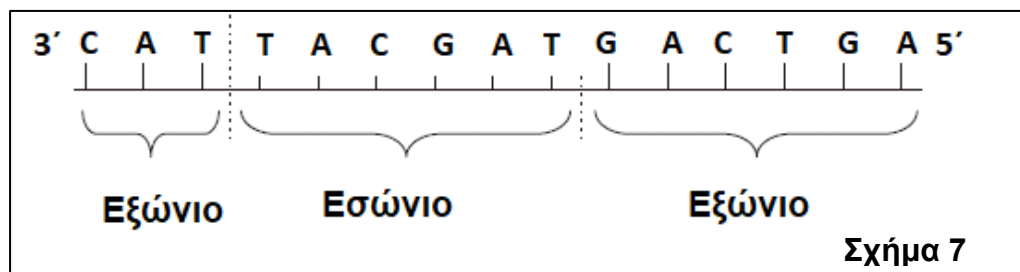
iii. Αν ο νευρώνας δεχθεί δεύτερο ερέθισμα στα 3 ms, να δικαιολογήσετε γιατί δεν θα δημιουργηθεί δεύτερο δυναμικό ενέργειας. (μονάδα 1)

(γ) Ο λαγοκέφαλος είναι είδος ψαριού που περιέχει στους ιστούς του μια ισχυρή νευροτοξίνη, την τετροδοτοξίνη, η οποία μπορεί να αποτελέσει πηγή τροφικής δηλητηρίασης σε περίπτωση κατανάλωσής του, αλλά και θάνατο από μυϊκή παράλυση, αναπνευστική ανεπάρκεια και κατάρρευση του κυκλοφορικού συστήματος. Η τετροδοτοξίνη μπλοκάρει τα κανάλια/πύλες ιόντων νατρίου ενός νευρώνα με αποτέλεσμα να παραμένουν κλειστά.

Να εξηγήσετε πώς επηρεάζει η νευροτοξίνη την ικανότητα του νευρώνα να δημιουργεί και να διαβιβάζει τις νευρικές ώσεις. (μονάδες 1,5)

Ερώτηση 8 (Μονάδες 10)

Το πιο κάτω **Σχήμα 7** απεικονίζει υποθετική αλληλουχία αζωτούχων βάσεων ενός τμήματος της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA.



Να απαντήσετε στα πιο κάτω ερωτήματα:

(α) i. Σε ποιο μέρος του κυττάρου γίνεται η ωρίμανση του mRNA; (μονάδα 0,5)

ii. Να γράψετε την αλληλουχία των αζωτούχων βάσεων του πρόδρομου mRNA που θα προκύψουν από τη μεταγραφή της αλυσίδας αυτής, δηλώνοντας και την κατεύθυνση. (μονάδα 1)

iii. Να γράψετε την αλληλουχία των αζωτούχων βάσεων του ώριμου mRNA που θα προκύψουν από την ωρίμανση του mRNA, δηλώνοντας και την κατεύθυνση. (μονάδα 1)

iv. Να περιγράψετε τον τρόπο που προκύπτει το ώριμο mRNA στα ευκαρυωτικά κύτταρα. (μονάδες 2)

(β) i. Να γράψετε για κάθε κωδικίο του ώριμου mRNA το αντίστοιχο αντικωδικίο που το αναγνωρίζει, δηλώνοντας και την κατεύθυνση. (μονάδα 1)

ii. Να ονομάσετε τα μόρια στα οποία εντοπίζονται τα αντικωδικία. (μονάδα 0,5)

iii. Να εξηγήσετε γιατί είναι σημαντικά τα αντικωδίκια για την εκτέλεση της πρωτεϊνοσύνθεσης. (μονάδα 1)

(γ) Να ονομάσετε και να υπολογίσετε:

i. Τους δεσμούς που σχηματίζονται μεταξύ της μεταγραφόμενης και της μη μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA. Να εξηγήσετε τους υπολογισμούς σας. (μονάδες 2)

ii. Τους δεσμούς που σχηματίζονται μεταξύ των νουκλεοτιδίων της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA του **Σχήματος 7**. (μονάδα 1)

Ερώτηση 9 (Μονάδες 10)

(α) Ένα από τα συμπεράσματα του Δαρβίνου είναι ότι ανάμεσα στους οργανισμούς διεξάγεται ένας συνεχής αγώνας επιβίωσης. Να περιγράψετε τις δύο (2) παρατηρήσεις στις οποίες στηρίχτηκε ο Δαρβίνος για το πιο πάνω συμπέρασμα. (μονάδες 2)

(β) Το **Σχήμα 8** απεικονίζει τέσσερα διαφορετικά άτομα του ίδιου είδους σπίνων. Σε ένα από αυτά τα άτομα παρουσιάζεται μία μετάλλαξη. Να αναφέρετε αν η μετάλλαξη αυτή μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία νέου είδους και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδα 1,5)



(γ) Να εξηγήσετε την επικράτηση του χαρακτηριστικού «ψηλός λαιμός» στις καμηλοπαρδάλεις, με βάση τα συμπεράσματα του Δαρβίνου για τη θεωρία της φυσικής επιλογής. (μονάδες 2)

(δ) Σύμφωνα με τη φυλογένεση, ο σκύλος και ο λύκος έχουν κοινό πρόγονο. Να ονομάσετε τους τρεις (3) παράγοντες που διαμόρφωσαν την εξελικτική τους πορεία σε δύο διαφορετικά είδη. (μονάδες 1,5)

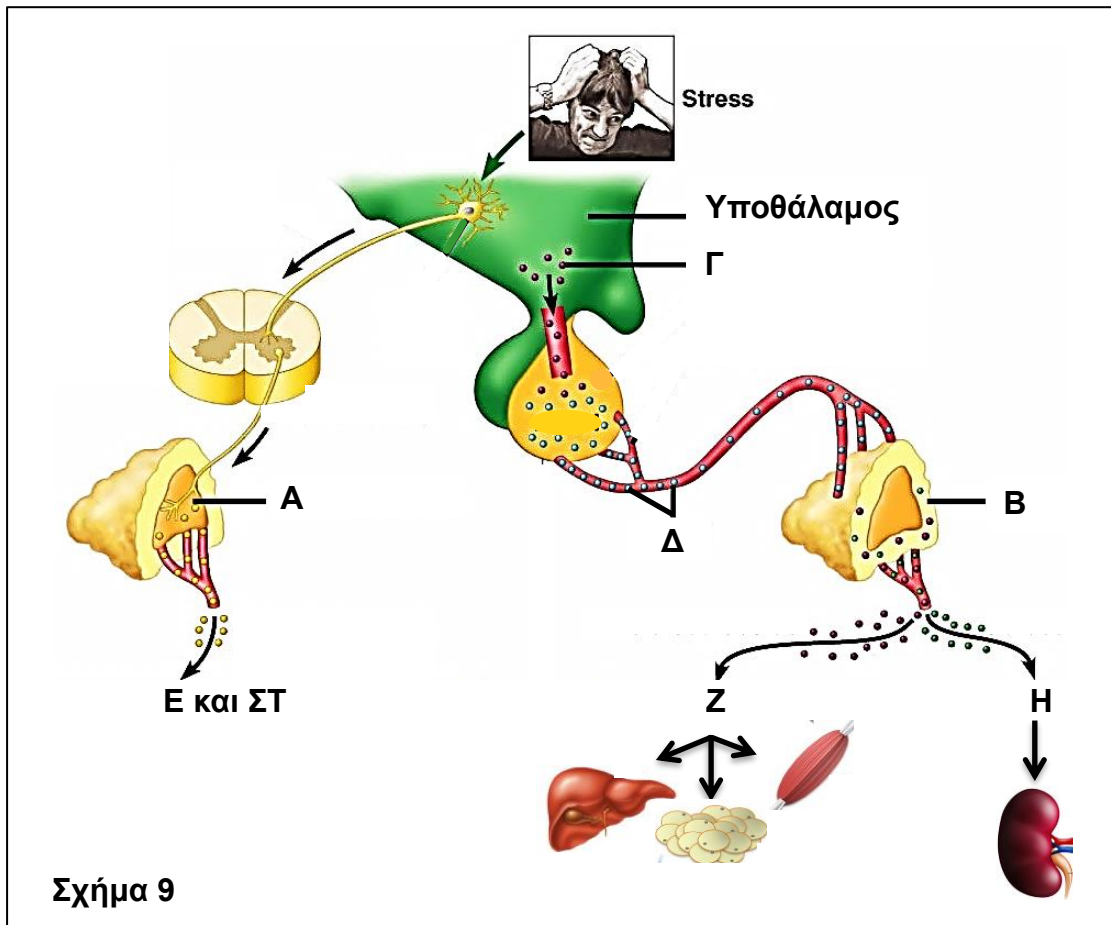
(ε) Να αναφέρετε δύο (2) πηγές πληροφοριών που βοηθούν στην κατασκευή ενός φυλογενετικού δέντρου. (μονάδα 1)

(στ) Να γράψετε ποια όργανα ονομάζονται υπολειμματικά. (μονάδα 1)

(ζ) Να αναφέρετε ποιο χαρακτηριστικό των εμβρύων στα σπονδυλωτά υποδηλώνει ότι προήλθαν από έναν κοινό υδρόβιο πρόγονο. (μονάδα 1)

Ερώτηση 10 (Μονάδες 10)

Το πιο κάτω **Σχήμα 9** παρουσιάζει την εκκριτική δράση των επινεφριδίων σε κατάσταση έντονης έντασης (στρες).



Σχήμα 9

(α) i. Να ονομάσετε τα μέρη Α και Β των επινεφριδίων τα οποία παρουσιάζονται στο **Σχήμα 9**.

(μονάδα 1)

ii. Να ονομάσετε τις ορμόνες Γ, Δ, Ε, ΣΤ, Ζ και Η που παρουσιάζονται στο **Σχήμα 9**.

(μονάδες 3)

(β) Για την αντιμετώπιση μίας έκτακτης κατάστασης έντονης έντασης (στρες), τα επινεφρίδια εκκρίνουν τις ορμόνες Ε και Ζ. Οι δύο αυτές ορμόνες εκκρίνονται με διαφορετική ταχύτητα η κάθε μία και έχουν διαφορετική διάρκεια δράσης.

i. Να συγκρίνετε την ταχύτητα έκκρισης και τη διάρκεια δράσης των δύο ορμονών Ε και Ζ.

(μονάδα 1)

ii. Να εξηγήσετε, με βάση το **Σχήμα 9**, πού οφείλεται η διαφορά στην ταχύτητα έκκρισης και στη διάρκεια δράσης των ορμονών Ε και Ζ.

(μονάδα 1)

iii. Η δράση των ορμονών E και Z στην αντιμετώπιση μίας κατάστασης έντονης έντασης σε κάποιες περιπτώσεις χαρακτηρίζεται ως ανταγωνιστική. Να αναφέρετε ένα (1) παράδειγμα ανταγωνιστικής δράσης των δύο αυτών ορμονών.

(μονάδα 1)

(γ) Ο κύριος Πραξιτέλης εμφανίζει τη νόσο του Addison, η οποία χαρακτηρίζεται από μειωμένη παραγωγή αλδοστερόνης και κορτιζόλης.

i. Να ονομάσετε το τμήμα του νεφρώνα στο οποίο δρα η ορμόνη αλδοστερόνη.

(μονάδα 1)

ii. Να αναφέρετε σε ποιο μέρος του κυττάρου δημιουργείται το σύμπλοκο της αλδοστερόνης με τον υποδοχέα της, στα κύτταρα-στόχους.

(μονάδα 1)

iii. Να εξηγήσετε γιατί ο κύριος Πραξιτέλης παρουσιάζει υπόταση.

(μονάδα 1)

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

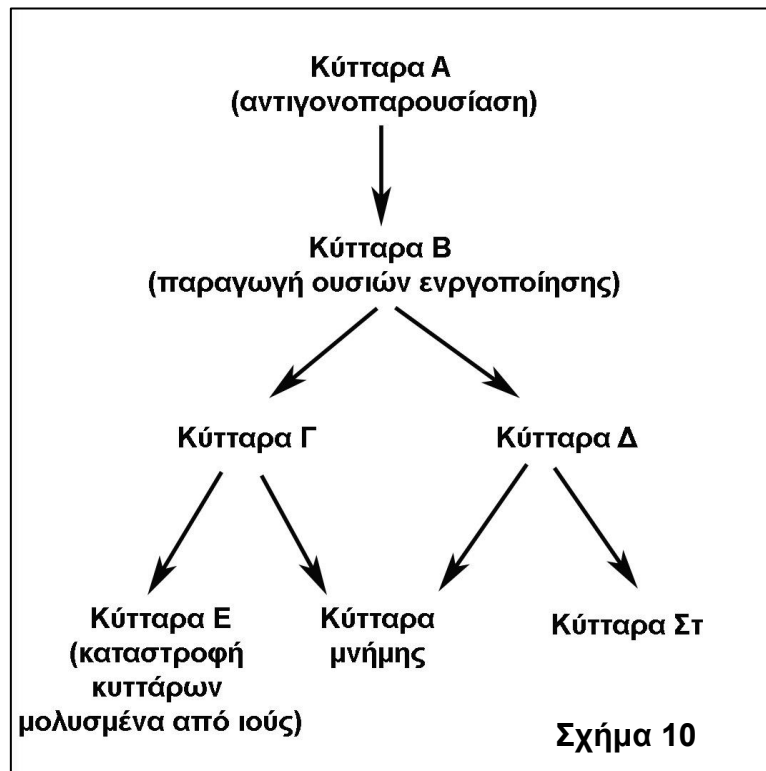
Μέρος Γ': Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις.

Να απαντήσετε και τις δύο (2) ερωτήσεις.

Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με δεκαπέντε (15) μονάδες.

Ερώτηση 11 (Μονάδες 15)

Στο **Σχήμα 10** παρουσιάζεται μέρος της πρωτογενούς ανοσοβιολογικής απόκρισης που ενεργοποιείται στον οργανισμό ενός ατόμου μετά την πρώτη επαφή του με έναν ιό.



(α) i. Να αναγνωρίσετε και να ονομάσετε τα κύτταρα Α μέχρι Στ. (μονάδες 3)

ii. Να γράψετε τον ρόλο των κυττάρων μνήμης. (μονάδα 1)

(β) Ο ιός SARS-CoV-2 είναι ένας RNA ιός, ο οποίος προσβάλλει κυρίως το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου και προκαλεί την ασθένεια Covid-19. Να γράψετε έναν (1) μηχανισμό μη ειδικής άμυνας ο οποίος παρεμποδίζει την είσοδο του ιού στο αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου. (μονάδα 1)

(γ) Κάποια από τα άτομα που νοσούν με Covid-19 παρουσιάζουν πολύ σοβαρά συμπτώματα, όπως ψηλό πυρετό και δυσκολία στην αναπνοή. Η δυσκολία στην αναπνοή οφείλεται στην έντονη φλεγμονώδη αντίδραση που εκδηλώνεται στους πνεύμονες του ασθενή. Για τη θεραπεία των ασθενών αυτών χορηγούνται διάφορα φάρμακα, μεταξύ των οποίων και η κορτιζόλη.

Να αναφέρετε:

- i. Τον μηχανισμό άμυνας στον οποίο ανήκει η φλεγμονώδης αντίδραση.
(μονάδα 1)
- ii. Δύο (2) συμπτώματα της φλεγμονώδους αντίδρασης.
(μονάδα 1)

(δ) Μετά από έρευνες που έγιναν σε άτομα που νοσούν σοβαρά με Covid-19, παρατηρήθηκε ότι ο οργανισμός τους περιορίζει την παραγωγή ιντερφερονών. Έτσι οι επιστήμονες προτείνουν να δοκιμαστεί η χορήγηση ιντερφερονών στα άτομα αυτά, ως μία πιθανή θεραπεία.

Να αναφέρετε πότε παράγονται οι ιντερφερόνες στον οργανισμό και να εξηγήσετε τον τρόπο δράσης τους.

(μονάδες 2)

(ε) Για την αντιμετώπιση του ιού SARS-CoV-2 παράχθηκε ένα εμβόλιο C, το οποίο όταν χορηγηθεί στον ανθρώπινο οργανισμό προκαλεί παραγωγή αντισωμάτων εναντίον της γλυκοπρωτεΐνης S που βρίσκεται στο λιποπρωτεϊνικό έλυτρο του ιού.

- i. Να αναφέρετε τον τύπο ανοσίας στον οποίο ανήκει ο εμβολιασμός.
(μονάδα 1)

- ii. Να γράψετε δύο (2) αποτελέσματα που έχει η σύνδεση αντιγόνου-αντισώματος.
(μονάδες 2)

(στ) Η γλυκοπρωτεΐνη S του ιού αποτελείται από 1273 αμινοξέα. Σε ένα υποθετικό μεταλλαγμένο στέλεχος του ιού εμφανίζεται μία μετάλλαξη η οποία δημιουργεί μία μεταλλαγμένη γλυκοπρωτεΐνη X. Η μετάλλαξη αφορά στη δημιουργία ενός πρόωρου κωδικίου λήξης, στο τέταρτο (4^ο) κωδικίο του ανοικτού πλαισίου ανάγνωσης του RNA του ιού που κωδικοποιεί για τη φυσιολογική γλυκοπρωτεΐνη S.

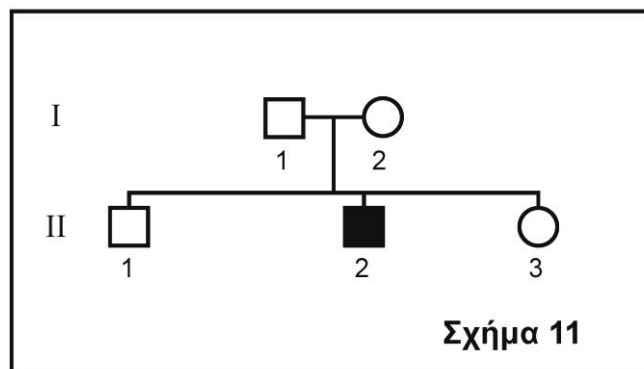
- i. Να γράψετε τον αριθμό των αμινοξέων που θα περιέχει η μεταλλαγμένη γλυκοπρωτεΐνη X.
(μονάδα 1)

- ii. Να εξηγήσετε γιατί τα αντισώματα τα οποία παράγονται με τη χορήγηση του εμβολίου C δεν θα είναι αποτελεσματικά εναντίον του μεταλλαγμένου ιού που φέρει τη μεταλλαγμένη γλυκοπρωτεΐνη X.

(μονάδες 2)

Ερώτηση 12 (Μονάδες 15)

(α) Το πιο κάτω **Σχήμα 11** απεικονίζει ένα γενεαλογικό δέντρο, στο οποίο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του μοριακού γενετικού ελέγχου που έγιναν στα μέλη μίας οικογένειας για την πάθηση της αιμορροφιλίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μόνο τα άτομα **I 2**, **II 1** και **II 2** έχουν μεταλλάξεις στο υπεύθυνο, για την πάθηση αυτή, γονίδιο. Το άτομο **II 1** είναι φαινοτυπικά υγιές ως προς την αιμορροφιλία και η ανάλυση του καρυότυπου του παρουσιάζει ανευπλοειδία.



Να απαντήσετε στα πιο κάτω ερωτήματα:

i. Να γράψετε τους συμβολισμούς των δύο (2) αλληλόμορφων γονιδίων για την αιμορροφιλία.

(μονάδα 0,5)

ii. Να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων **I 1**, **I 2**, **II 2** και **II 3**.

(μονάδες 2)

iii. Ποιος είναι ο πιθανός γονότυπος του ατόμου **II 1**;

(μονάδα 1)

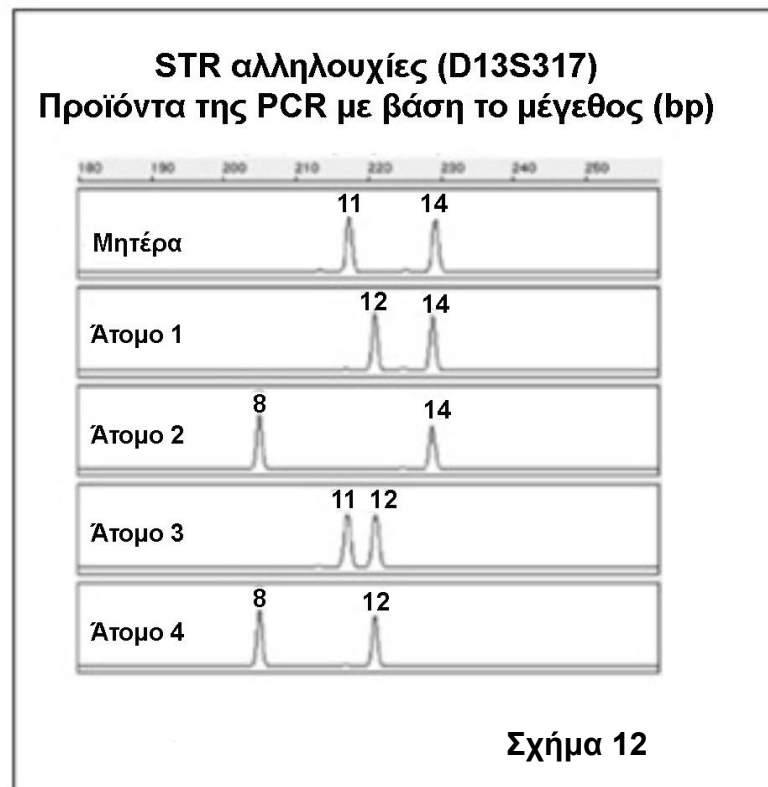
iv. Να εξηγήσετε γιατί το άτομο **II 1** είναι φαινοτυπικά υγιές ως προς την αιμορροφιλία.

(μονάδα 1)

v. Αν το άτομο **I 1** είναι **ομόζυγο** για μια άλλη πάθηση η οποία οφείλεται σε επικρατές ατελώς φυλοσύνδετο γονίδιο, να αναφέρετε ποιο/α άτομο/α του γενεαλογικού δέντρου θα κληρονομήσουν το γονίδιο αυτό. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 1,5)

(β) Στο πιο κάτω **Σχήμα 12** παρουσιάζονται τα γενετικά αποτυπώματα (προφίλ) μιας πενταμελούς οικογένειας με τρεις κόρες, για τον πολυμορφικό γενετικό δείκτη STR D13S317.



i. Να μελετήσετε τα γενετικά αποτυπώματα των μελών της οικογένειας και να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας το γενεαλογικό δέντρο με βάση τον αριθμό επαναλήψεων του κάθε ατόμου, τοποθετώντας όλα τα άτομα στην ορθή θέση. Να μην ληφθεί υπόψη η σειρά γέννησης των τριών κόρων της οικογένειας. (μονάδες 2)

ii. «Η ίδρυση και λειτουργία βιο-τραπεζών γενετικών δεδομένων, προκαλεί γενικότερες ανησυχίες ως προς τη δυνατότητα του δικαίου να ελέγξει και να εποπτεύσει τη λειτουργία τους. Απαιτείται, λοιπόν, να καθοριστούν νομοθετικά και με λεπτομερή τρόπο οι όροι λειτουργίας των βιο-τραπεζών γενετικών δεδομένων για την προστασία της ανθρώπινης αξιοπρέπειας».

Να στηρίξετε την πιο πάνω δήλωση με δύο (2) επιχειρήματα.

(μονάδες 2)

(γ) Η αχονδροπλασία (ACH) ή νανισμός, εμφανίζεται με συχνότητα περίπου 1/25,000 γεννήσεις, συνοδεύεται από σοβαρές διαταραχές της ανάπτυξης των οστών και είναι ένα αυτοσωματικό επικρατές νόσημα που επηρεάζει το μήκος των άκρων. Τα συνηθέστερα κλινικά χαρακτηριστικά της αχονδροπλασίας περιλαμβάνουν ασύμμετρο, χαμηλό ανάστημα, μικρά δάχτυλα χεριών και ποδιών, μεγάλο κεφάλι και προεξέχον μέτωπο, κύφωση ή λόρδωση, άπνοια κατά τη διάρκεια του ύπνου και υποπλασία του προσώπου.

Ο Στέλιος είναι κανονικού αναστήματος και έχει ομάδα αίματος Α. Παντρεύτηκε την Ισμήνη η οποία πάσχει από νανισμό και έχει ομάδα αίματος Ο. Ο γιος τους έχει ύψος 1,70 m και ομάδα αίματος Ο.

Συμβολισμοί:

A: υπεύθυνο γονίδιο για την εμφάνιση ασύμμετρου χαμηλού αναστήματος

a: υπεύθυνο γονίδιο για την εμφάνιση κανονικού αναστήματος

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

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

i^o: υπεύθυνο γονίδιο για τη μη παραγωγή αντιγόνων

Να κάνετε τη σχετική διασταύρωση για το πιο πάνω ζευγάρι και να γράψετε:

- i. Τους γονότυπους του Στέλιου και της Ισμήνης (μονάδα 1)
- ii. Τους γαμέτες του Στέλιου και της Ισμήνης (μονάδες 2)
- iii. Όλους τους πιθανούς γονότυπους των απογόνων τους (μονάδες 2)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ