

## Ερωτήσεις βιολογίας γ' γυμνασίου

### **Κεφ. 1. Οργάνωση της ζωής – βιολογικά συστήματα**

#### **1.1. Τα μόρια της ζωής**

**1. Ποια η σχέση οργανισμών και άβιων αντικειμένων;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι οργανισμοί, όπως και τα άβια αντικείμενα, είναι υλικά σώματα που δομούνται από τα ίδια χημικά στοιχεία και υπακούουν στους ίδιους νόμους της φύσης.

**2. Ποια στοιχεία ονομάζονται ιχνοστοιχεία; Να αναφερθούν παραδείγματα.**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Χημικά στοιχεία όπως το κάλιο, το νάτριο, το μαγνήσιο απαντώνται σε μικρή ποσότητα στους οργανισμούς και ονομάζονται ιχνοστοιχεία.

**3. Ποια χημικά στοιχεία συμμετέχουν στον σχηματισμό των χημικών μορίων των οργανισμών;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Στοιχεία όπως ο άνθρακας, το υδρογόνο, το οξυγόνο και το άζωτο συμμετέχουν στο σχηματισμό των χημικών μορίων των οργανισμών σε ποσοστό 96% w/w.

**4. Ποιες ανόργανες ενώσεις είναι απαραίτητες για την ομαλή ανάπτυξη και λειτουργία των οργανισμών;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Το νερό είναι ένα από τα πιο απλά ανόργανα μόρια και είναι το κυριότερο συστατικό των οργανισμών. Άλατα όπως το χλωριούχο νάτριο ή τα άλατα του ασβεστίου (κύριο συστατικό των οστών) παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην ομαλή ανάπτυξη και λειτουργία των οργανισμών.

**5. Γιατί το νερό είναι ένα από τα απαραίτητα χημικά μόρια για την ζωή των οργανισμών;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Το νερό το συναντάμε σε μεγάλες ποσότητες στο περιβάλλον μας αλλά και ως συστατικό των οργανισμών.

- Ωκεανοί, θάλασσες, ποτάμια, λίμνες και υπόγεια νερά καλύπτουν περισσότερο από το 70% της επιφάνειας του πλανήτη μας και αποτελούν το περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσονται και αναπαράγονται πολλοί οργανισμοί.
- Όμως το νερό είναι και το κυριότερο συστατικό των οργανισμών. Το 70% περίπου του ανθρώπινου σώματος είναι νερό και από αυτό περισσότερο από το μισό βρίσκεται στο εσωτερικό των κυττάρων.
- Η παρουσία του εκεί βοηθάει την ομαλή λειτουργία του κυττάρου. Αυτό συμβαίνει επειδή το νερό έχει μεγάλη διαλυτική ικανότητα. Πολλές δηλαδή χημικές ουσίες μπορούν να διαλυθούν στο νερό και έτσι να έρθουν σε επαφή και να αντιδράσουν εύκολα μεταξύ τους.
- Επιπλέον, το νερό είναι απαραίτητο και για τη μεταφορά ουσιών σε όλους τους οργανισμούς, ζωικούς ή φυτικούς.

**6. Τι είναι ο κύκλος του νερού; Περιγράψτε τον.**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Κύκλος του νερού είναι η αδιάκοπη κυκλοφορία του νερού στην φύση και επιτυγχάνεται μέσα από διαδικασίες που επαναλαμβάνονται συνεχώς. Ο κύκλος του νερού είναι

απαραίτητος για τη διατήρηση της ζωής στη Γη. Με τη βροχή, το χιόνι ή το χαλάζι το νερό πέφτει στο έδαφος και στις θάλασσες και επιστρέφει με την εξάτμιση στην ατμόσφαιρα. Επιπλέον οι οργανισμοί, μονοκύτταροι και πολυκύτταροι, φυτικοί και ζωικοί, προσλαμβάνουν νερό από το περιβάλλον και στη συνέχεια το αποδίδουν σε αυτό. Για παράδειγμα, τα χερσαία φυτά προσλαμβάνουν νερό από το έδαφος με τις ρίζες τους και ελευθερώνουν νερό από τα στόματα των φύλλων με τη διαδικασία της διαπνοής.

**7. Γιατί η θάλασσα αποτελεί διαφορετικό περιβάλλον ανάπτυξης οργανισμών από αυτό της λίμνης και του ποταμού;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Το νερό που ρέει στην κοίτη ενός ποταμού παρασύρει άλατα από το έδαφος και τα γύρω πετρώματα και τα οδηγεί στη θάλασσα. Αποτέλεσμα αυτού είναι το νερό της θάλασσας να είναι αλμυρό (περιέχει περίπου 4% διαλυμένα άλατα). Όταν στη συνέχεια το νερό αυτό εξατμίζεται, τα άλατα παραμένουν στη θάλασσα. Η βροχή που σχηματίζεται και πέφτει εμπλουτίζοντας τις λίμνες και τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα δεν περιέχει άλατα. Αυτή η διαφορά σε περιεκτικότητα αλάτων καθιστά τη θάλασσα διαφορετικό περιβάλλον ανάπτυξης οργανισμών από τη λίμνη και τον ποταμό. Άλλοι οργανισμοί έχουν προσαρμοστεί και ζουν στα γλυκά νερά των ποταμών και των λιμνών και άλλοι στα αλμυρά νερά των θαλασσών.

**8. Ποιες ενώσεις ονομάζονται οργανικές και από ποιες οργανικές ενώσεις δομούνται κυρίως οι οργανισμοί;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι οργανισμοί δομούνται κυρίως από ενώσεις του άνθρακα με το υδρογόνο, το οξυγόνο και το άζωτο, οι οποίες ονομάζονται **οργανικές**. Οργανικές ενώσεις που συναντάμε στα κύτταρα όλων των οργανισμών είναι οι υδατάνθρακες, οι πρωτεΐνες, τα νουκλεϊκά οξέα και τα λιπίδια.

**9. Ποια η χρησιμότητα των υδατανθράκων για τους οργανισμούς;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι **υδατάνθρακες** (σάκχαρα) αποτελούν πηγή ενέργειας για τους οργανισμούς. Αυτό συμβαίνει επειδή κατά τη διάσπασή τους απελευθερώνεται μεγάλο ποσό ενέργειας. Ορισμένοι από αυτούς αποτελούν δομικά συστατικά των κυττάρων.

**10. Ποιες οι κατηγορίες υδατανθράκων;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι υδατάνθρακες μπορεί να είναι απλοί, όπως η γλυκόζη (μονοσακχαρίτης), ή σύνθετοι, όπως το άμυλο, η κυτταρίνη κ.ά. (πολυσακχαρίτες). Οι πολυσακχαρίτες είναι αποτέλεσμα της συνένωσης μονοσακχαριτών.

**11. Ποια η χρησιμότητα των πρωτεϊνών για τους οργανισμούς;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι **πρωτεΐνες** αποτελούν δομικά ή λειτουργικά συστατικά των κυττάρων. Μια μεγάλη ομάδα πρωτεϊνών είναι και τα ένζυμα, με τη βοήθεια των οποίων γίνονται ταχύτατα οι περισσότερες χημικές αντιδράσεις στους οργανισμούς.

**12. Από ποιες απλούστερες ενώσεις δομούνται οι πρωτεΐνες;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι πρωτεΐνες δομούνται από απλούστερες ενώσεις, τα αμινοξέα. Στη φύση υπάρχουν περισσότερα από 170 διαφορετικά αμινοξέα, αλλά στη δημιουργία των πρωτεϊνών συμμετέχουν μόνο 20. Τα αμινοξέα συνδέονται μεταξύ τους με χημικούς δεσμούς.

**13. Ποια η χρησιμότητα των λιπιδίων για τους οργανισμούς;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα **λιπίδια** μπορεί να είναι δομικά συστατικά των κυττάρων ή αποθήκες ενέργειας των οργανισμών, επειδή κατά τη διάσπασή τους απελευθερώνεται μεγάλο ποσό ενέργειας, διπλάσιο από αυτό που απελευθερώνεται από τους υδατάνθρακες.

**14. Ποια είναι τα νουκλεϊκά οξέα που συναντάμε στους οργανισμούς και ποιος ο ρόλος τους;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα **νουκλεϊκά οξέα** είναι δύο, το δεοξυριβονουκλεϊκό οξύ (DNA) και το ριβονουκλεϊκό οξύ (RNA). Τα μόρια αυτά σχετίζονται με τον καθορισμό των κληρονομικών γνωρισμάτων και ελέγχουν τις λειτουργίες των οργανισμών.

**15. Από ποιες χημικές ενώσεις δομούνται τα νουκλεϊκά οξέα;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Δομούνται από απλούστερες ενώσεις, τα νουκλεοτίδια, τα οποία ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες.

**16. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της στήλης I με τους κατάλληλους όρους της στήλης II:**

I	II
Πρωτεΐνες	Μονοσακχαρίτες
Υδατάνθρακες	Αμινοξέα
Λιπίδια	Νουκλεοτίδια
Νουκλεϊκά οξέα	

**17. Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:**

- α. Το νερό είναι το κυριότερο συστατικό των οργανισμών. Έχει μεγάλη ..... ικανότητα, γιατί σε αυτό μπορούν να διαλυθούν πολλές χημικές ουσίες, και αποτελεί περίπου το ..... % του ανθρώπινου σώματος.
- β. Τα δομικά συστατικά των ..... είναι τα αμινοξέα ενώ των ..... οι μονοσακχαρίτες.
- γ. Τα νουκλεϊκά οξέα είναι ..... οξύ (DNA) και ..... οξύ (RNA).

## **1.2. Κύτταρο: η μονάδα της ζωής**

**1. Ποια είναι τα βασικά σημεία της κυτταρικής θεωρίας;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Σύμφωνα με την κυτταρική θεωρία η θεμελιώδης δομική και λειτουργική μονάδα όλων των οργανισμών είναι το κύτταρο, καθώς και ότι κάθε κύτταρο προέρχεται από ένα άλλο κύτταρο.

**2. Με ποια όργανα ερευνούμε τα κύτταρα;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Με τη βοήθεια του οπτικού και του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου έχουμε πλέον ερευνήσει τα κύτταρα των μονοκύτταρων και των πολυκύτταρων οργανισμών.

**3. Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα κύτταρα με βάση την ύπαρξη ή όχι πυρηνικής μεμβράνης;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα κύτταρα διακρίνονται σε προκαρυωτικά και ευκαρυωτικά με βάση κυρίως την ύπαρξη ή όχι πυρηνικής μεμβράνης, η οποία περιβάλλει το γενετικό τους υλικό.

**Προκαρυωτικά** είναι τα κύτταρα στα οποία το γενετικό τους υλικό δεν περιβάλλεται από πυρηνική μεμβράνη.

**Ευκαρυωτικά** είναι τα κύτταρα στα οποία το γενετικό τους υλικό περιβάλλεται από πυρηνική μεμβράνη.

**4. Ποια η δομή και ποιος ο ρόλος της πλασματικής μεμβράνης στα ευκαρυωτικά κύτταρα;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Κάθε ευκαρυωτικό κύτταρο περιβάλλεται από την πλασματική μεμβράνη, η οποία δομείται από λιπίδια και πρωτεΐνες. Η πλασματική μεμβράνη διαχωρίζει και εξασφαλίζει το κύτταρο από το περιβάλλον του. Ο ρόλος της όμως δεν περιορίζεται στο να είναι ένα απλό σύνορο. Ελέγχει επιπλέον ποιες ουσίες εισέρχονται ή εξέρχονται από το κύτταρο εξυπηρετώντας την επικοινωνία του με το περιβάλλον.

**5. Ποια η μορφή του πυρήνα και ποιος ο ρόλος του στα ευκαρυωτικά κύτταρα; Ποια η μορφή και ποιος ο ρόλος της πυρηνικής μεμβράνης;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Ο πυρήνας έχει, συνήθως, σχήμα σφαιρικό ή ωοειδές και αποτελεί το «κέντρο ελέγχου» του κυττάρου. Εκεί βρίσκεται το γενετικό υλικό (DNA) στο οποίο είναι καταγραμμένες οι πληροφορίες για όλα τα χαρακτηριστικά του κυττάρου (δομικά και λειτουργικά).

Περιβάλλεται από διπλή μεμβράνη (πυρηνική) με ανοίγματα (πόρους), μέσω των οποίων γίνεται ανταλλαγή μορίων μεταξύ του πυρήνα και του υπόλοιπου κυττάρου.

**6. Τι είναι το κυτταρόπλασμα;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τον χώρο ανάμεσα στην πλασματική μεμβράνη και στον πυρήνα καταλαμβάνει το κυτταρόπλασμα. Στο κυτταρόπλασμα υπάρχουν διάφορα οργανίδια, τα οποία επιτελούν τις διάφορες λειτουργίες του κυττάρου.

**7. Τι είναι το ενδοπλασματικό δίκτυο, ποιες οι μορφές του και ποιος ο ρόλος του;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Το ενδοπλασματικό δίκτυο είναι ένα σύστημα μεμβρανών που συνδέονται με την πλασματική και την πυρηνική μεμβράνη, στα ευκαρυωτικά κύτταρα. Αποτελεί ένα ενιαίο δίκτυο αγωγών και κύστεων, μέσω των οποίων εξασφαλίζεται η μεταφορά ουσιών σε όλα τα μέρη του κυττάρου. Στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο διακρίνουμε δύο μορφές ενδοπλασματικού δικτύου, το αδρό και το λείο. Στην επιφάνεια του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου υπάρχουν μικροί σχηματισμοί, τα ριβοσώματα, που του δίνουν όψη αδρή (τραχιά). Τα ριβοσώματα αποτελούνται από πρωτεΐνες και RNA. Σε αυτά γίνεται η σύνθεση των πρωτεϊνών. Συνέχεια του αδρού αποτελεί το λείο ενδοπλασματικό δίκτυο, στο οποίο δεν υπάρχουν ριβοσώματα. Η λειτουργία του έχει σχέση με τη σύνθεση λιπιδίων και την αποθήκευση διάφορων πρωτεϊνών.

**8. Τι είναι τα ριβοσώματα και που βρίσκονται σ' ένα ευκαρυωτικό κύτταρο;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Στην επιφάνεια του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου υπάρχουν μικροί σχηματισμοί, τα ριβοσώματα. Τα ριβοσώματα αποτελούνται από πρωτεΐνες και RNA και σ' αυτά γίνεται η σύνθεση των πρωτεϊνών. Ριβοσώματα υπάρχουν επίσης ελεύθερα στο κυτταρόπλασμα.

**9. Τι είναι το σύμπλεγμα Golgi και ποιος ο ρόλος του;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Το σύμπλεγμα αυτό αποτελείται από ένα σύνολο παράλληλων πεπτατισμένων σάκων στους οποίους οι πρωτεΐνες, μετά τη σύνθεσή τους, τροποποιούνται και παίρνουν την τελική τους μορφή.

**10. Τι είναι τα λυσοσώματα και ποιος ο ρόλος τους;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα λυσοσώματα έχουν σφαιρικό σχήμα και περιέχουν δραστικά ένζυμα, τα οποία συντελούν στη διάσπαση ουσιών, π.χ. πρωτεϊνών, αλλά και μικροοργανισμών, όπως είναι, για παράδειγμα, τα διάφορα μικρόβια που μολύνουν τον οργανισμό μας.

**11. Τι είναι τα κενοτόπια, να αναφέρετε χαρακτηριστικά κενοτόπια και που συναντώνται; Ποιος ο ρόλος τους;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα κενοτόπια είναι κυστίδια που περιέχουν ένα υδατώδες υγρό. Χαρακτηριστικά κενοτόπια είναι τα **πεπτικά**, τα οποία συναντάμε στα ζωικά κύτταρα, και τα **χυμοτόπια**, τα οποία συναντάμε στα φυτικά κύτταρα. Τα πεπτικά κενοτόπια σχηματίζονται όταν εισέρχονται στο ζωικό κύτταρο τροφικά σωματίδια ή μικροοργανισμοί που, στη συνέχεια, θα χρησιμοποιηθούν ή θα καταστραφούν. Τα χυμοτόπια αποτελούν αποθήκες θρεπτικών ουσιών για το φυτικό κύτταρο και καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του.

**12. Τι είναι τα μιτοχόνδρια, ποια η μορφή τους και ποιος ο ρόλος τους; Να εξηγηθεί η λειτουργία τους. Από τι εξαρτάται ο αριθμός τους;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα μιτοχόνδρια έχουν σχήμα επίμηκες, σφαιρικό ή ωοειδές. Ο ρόλος τους είναι να εξασφαλίζουν ενέργεια, που είναι απαραίτητη για τις λειτουργίες του κυττάρου. Η απαραίτητη ενέργεια απελευθερώνεται από τη διάσπαση χημικών ενώσεων που συμβαίνει κατά την κυτταρική αναπνοή. Η διαδικασία αυτή γίνεται με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων που υπάρχουν στο εσωτερικό των μιτοχονδρίων. Ο αριθμός τους ποικίλλει ανάλογα με τις ενεργειακές ανάγκες του κυττάρου. Έτσι, τα μυϊκά κύτταρα του ανθρώπου διαθέτουν πολλά μιτοχόνδρια, ενώ άλλα κύτταρα έχουν λιγότερα.

**13. Τι είναι οι χλωροπλάστες, ποια η μορφή τους και ποιος ο ρόλος τους; Να εξηγηθεί η λειτουργία τους. Που βρίσκονται οι χλωροπλάστες;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι χλωροπλάστες έχουν σχήμα φακοειδές. Στα οργανίδια αυτά γίνεται η φωτοσύνθεση, κατά την οποία απλά ανόργανα μόρια (π.χ. διοξείδιο του άνθρακα και νερό) μετατρέπονται με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας σε οργανικά (π.χ. γλυκόζη). Ταυτόχρονα απελευθερώνεται οξυγόνο. Οι χλωροπλάστες περιέχουν ειδικά ένζυμα και άλλα μόρια, όπως χλωροφύλλη, που είναι απαραίτητα για τη φωτοσύνθεση. Παρ' ότι οι χλωροπλάστες βρίσκονται μόνο στα φωτοσυνθετικά κύτταρα, τα οργανικά μόρια και το οξυγόνο που παράγουν είναι απαραίτητα για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών και τη διατήρηση της ζωής όλων των οργανισμών της Γης.

**14. Τι είναι το κυτταρικό τοίχωμα, σε ποια κύτταρα βρίσκεται και ποιος ο ρόλος του; Να περιγράψετε την δομή του;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Το τοίχωμα αυτό περιβάλλει την πλασματική μεμβράνη των φυτικών κυττάρων. Έχει κυρίως στηρικτικό ρόλο. Είναι συμπαγές, ανθεκτικό και αποτελείται από πολυσακχαρίτες, κυριότερος από τους οποίους είναι η κυτταρίνη.

**15. Ποια κύτταρα ονομάζονται προκαρυωτικά; Ποιοι είναι οι πλέον χαρακτηριστικοί προκαρυωτικοί οργανισμοί;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα κύτταρα των οποίων το γενετικό υλικό (DNA) δεν περιβάλλεται από πυρηνική μεμβράνη ονομάζονται **προκαρυωτικά**. Οι πλέον χαρακτηριστικοί προκαρυωτικοί οργανισμοί είναι τα βακτήρια.

**16. Ποια τα χαρακτηριστικά των βακτηρίων (προκαρυωτικών οργανισμών);**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα βακτήρια είναι

- προκαρυωτικοί οργανισμοί δηλαδή το γενετικό τους υλικό (DNA) δεν περιβάλλεται από πυρηνική μεμβράνη
- είναι μονοκύτταροι οργανισμοί
- το κύτταρό τους είναι μικρότερο από το ευκαρυωτικό
- δεν διαθέτουν οργανίδια
- Η δομή τους είναι απλή
- Περιβάλλονται από πλασματική μεμβράνη, η οποία έχει ίδια δομή με αυτή του ευκαρυωτικού κυττάρου,
- στο κυτταρόπλασμά τους υπάρχουν ελεύθερα ριβοσώματα στα οποία γίνεται η πρωτεϊνοσύνθεση.
- Η πλασματική τους μεμβράνη περιβάλλεται από κυτταρικό τοίχωμα, το οποίο έχει διαφορετική χημική σύσταση από αυτή του φυτικού κυττάρου.
- Σε ορισμένα βακτήρια το κυτταρικό τοίχωμα περιβάλλεται από ένα άλλο περίβλημα, την κάψα.
- Συχνά διαθέτουν ειδικούς σχηματισμούς (μαστίγια ή βλεφαρίδες) οι οποίοι εξυπηρετούν τη μετακίνησή τους.
- Ορισμένα βακτήρια, όταν βρεθούν σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. πολύ υψηλές ή πολύ χαμηλές θερμοκρασίες), αφυδατώνονται και μετατρέπονται σε ανθεκτικές μορφές που ονομάζονται ενδοσπόρια. Όταν οι συνθήκες ξαναγίνουν ευνοϊκές, από κάθε ενδοσπόριο θα προκύψει ένα βακτήριο. (Τι είναι τα ενδοσπόρια;)

**17. Τι είναι οι μονοκύτταροι οργανισμοί, σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται; Να περιγράψετε ορισμένες λειτουργίες του κύτταρο ενός τέτοιου μονοκύτταρου οργανισμού.**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι απλούστεροι οργανισμοί της Γης είναι οι μονοκύτταροι, και συνήθως δεν είναι ορατοί με γυμνό μάτι.

Αυτοί μπορεί να είναι:

- προκαρυωτικοί, όπως τα βακτήρια και τα κυανοβακτήρια, που θεωρούνται τα πρώτα κύτταρα που εμφανίστηκαν στη Γη ή
- ευκαρυωτικοί, όπως τα πρωτόζωα, κάποια φύκη και μύκητες.

Οι μονοκύτταροι οργανισμοί, όπως τα πρωτόζωα, π.χ η αμοιβάδα, αποτελούνται από ένα κύτταρο, το οποίο επιτελεί όλες τις λειτουργίες που απαιτούνται για την ανάπτυξη και την αναπαραγωγή του οργανισμού. Ορισμένοι μονοκύτταροι οργανισμοί μετακινούνται με τη βοήθεια μαστιγίων ή βλεφαρίδων που διαθέτουν, ενώ άλλοι μετακινούνται σχηματίζοντας ψευδοπόδια. Επίσης, ορισμένοι μονοκύτταροι οργανισμοί, όπως τα κυανοβακτήρια και τα μονοκύτταρα φύκη, φωτοσυνθέτουν.

**18. Πως μπορεί και λειτουργεί και επιβιώνει ένας πολυκύτταρος οργανισμός;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι πολυκύτταροι οργανισμοί, όπως ο άνθρωπος ή η παπαρούνα, αποτελούνται από πολλά διαφορετικά ευκαρυωτικά κύτταρα. Τα κύτταρα αυτά παρουσιάζουν ομοιότητες αλλά και διαφορές που αφορούν τη δομή και τη λειτουργία τους. Παράλληλα όμως συνεργάζονται μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να μπορεί να λειτουργήσει και να επιβιώσει ολόκληρος ο οργανισμός.

**19. Κάθε είδος κυττάρου στο ανθρώπινο σώμα ή στα φυτά επιτελεί συγκεκριμένη λειτουργία. Ποια η λειτουργία των παρακάτω κυττάρων και ποια η δομή που εξυπηρετεί την λειτουργία αυτή;**

**Στον άνθρωπο :** **Α.** νευρικό κύτταρο **Β.** ερυθρό αιμοσφαίριο **Γ.** σπερματοζώαριο

**Στα φυτά :** **Δ.** κύτταρα της ρίζας **Ε.** κύτταρα του ξυλώματος **Στ.** Τα κύτταρα των φύλλων

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

**Α.** Το νευρικό κύτταρο διαβιβάζει μηνύματα. Ένα τμήμα του θυμίζει καλώδιο.

**Β.** Το ερυθρό αιμοσφαίριο οφείλει το χρώμα του σε μία πρωτεΐνη, την αιμοσφαιρίνη, η οποία μεταφέρει οξυγόνο.

**Γ.** Το σπερματοζώαριο διαθέτει μαστίγιο, γιατί πρέπει να κινηθεί μέχρι να συναντήσει το ωάριο.

**Δ.** Τα κύτταρα της ρίζας διαθέτουν αποφυάδες τα ριζικά τριχίδια. Είναι πολύ λεπτά και μακριά και έτσι μπορούν να απορροφούν νερό από το έδαφος.

**Ε.** Τα κύτταρα του ξυλώματος σχηματίζουν μικρούς σωλήνες που μεταφέρουν το νερό από τις ρίζες προς τα υπόλοιπα μέρη του φυτού.

**Στ.** Τα κύτταρα των φύλλων διαθέτουν πολλούς χλωροπλάστες και έτσι μπορούν να φωτοσυνθέτουν.

**20. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:**

**Α.** Ορισμένοι μονοκύτταροι οργανισμοί μετακινούνται με:

**α.** πόδια **β.** ψευδοπόδια **γ.** ριβοσώματα **δ.** όλα όσα αναφέρονται στα α, β και γ

**Β.** Η φωτοσύνθεση είναι μία διαδικασία των φυτών που γίνεται στα οργανίδια που ονομάζονται:

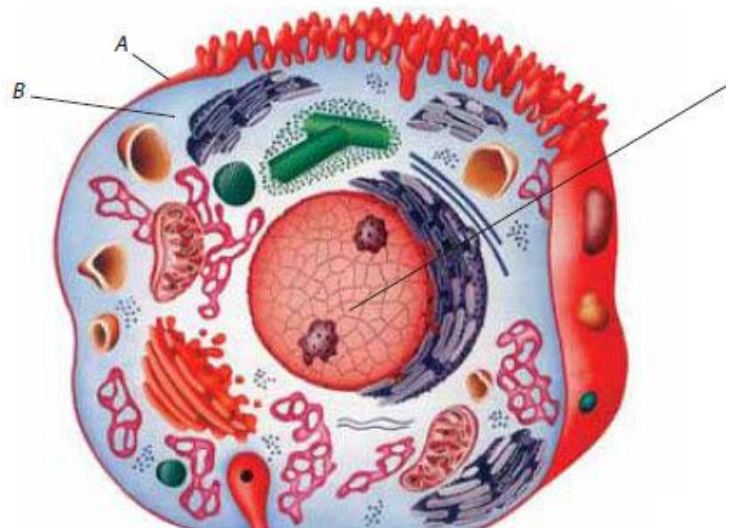
**α.** μιτοχόνδρια

**β.** πυρήνες

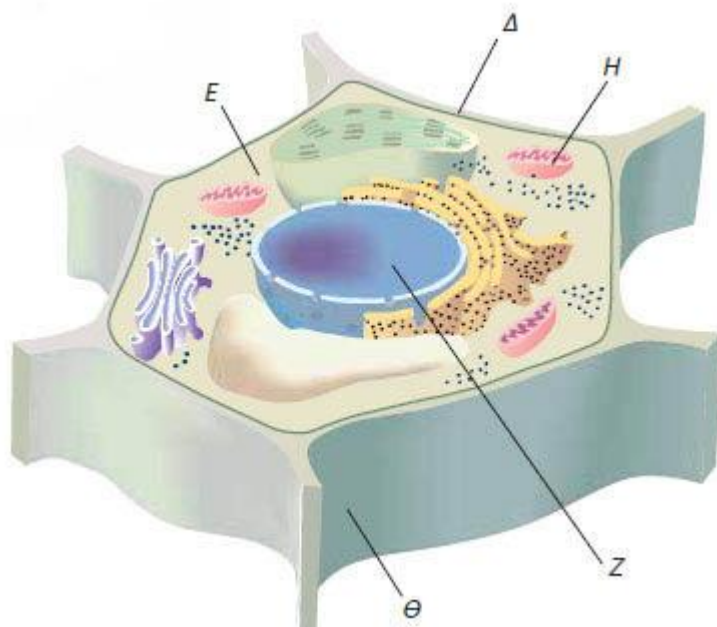
**γ.** λυσοσώματα

**δ.** χλωροπλάστες

**21. Να παρατηρήσετε το ζωικό κύτταρο και να ονομάσετε τις δομές που σημειώνονται με τα γράμματα Α, Β και Γ.**



22. Να παρατηρήσετε το φυτικό κύτταρο και να ονομάσετε τις δομές Δ, Ε, Ζ, Η, και Θ.



Να ονομάσετε δύο κυτταρικές δομές που συναντάμε και στο ζωικό και στο φυτικό κύτταρο. Στη συνέχεια, να ονομάσετε δύο κυτταρικές δομές που συναντάμε μόνο στο φυτικό κύτταρο.

23. Να βάλετε ένα + στην κατάλληλη στήλη:

	Ευκαρυωτικό	Προκαρυωτικό
ριβοσώματα		
μιτοχόνδρια		
χλωροπλάστες		
κυτταρικό τοίχωμα		
πλασματική μεμβράνη		
πυρήνας		
γενετικό υλικό		

### 1.3. Τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής

1. Πως ζουν όλα τα είδη οργανισμών σε σχέση με το περιβάλλον τους;

#### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Όλοι οι οργανισμοί, ευκαρυωτικοί και προκαρυωτικοί, μονοκύτταροι και πολυκύτταροι, δεν ζουν απομονωμένοι. Αντίθετα, οργανώνονται, επικοινωνούν και αλληλεπιδρούν, τόσο μεταξύ τους όσο και με το άβιο περιβάλλον τους.



**2. Ποιος είναι ο τρόπος οργάνωσης των μονοκύτταρων οργανισμών; Εξηγήστε.**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι μονοκύτταροι οργανισμοί ζουν μεμονωμένοι ή οργανώνονται σε αποικίες. Τα κύτταρα-μέλη μιας αποικίας προέρχονται από τον πολλαπλασιασμό ενός αρχικού μονοκύτταρου οργανισμού. Υπάρχουν αποικίες στις οποίες κάθε κύτταρο-μέλος είναι όμοιο με τα υπόλοιπα και λειτουργεί αυτόνομα. Σε άλλες, οι μονοκύτταροι οργανισμοί που τις αποτελούν παρουσιάζουν μορφολογικές και λειτουργικές διαφορές μεταξύ τους. Στην περίπτωση αυτή, σχηματίζουν μικρότερες ομάδες, καθεμιά από τις οποίες επιτελεί ένα συγκεκριμένο έργο (π.χ. τη διατροφή ή την αναπαραγωγή της αποικίας). Υπάρχει δηλαδή καταμερισμός εργασίας.

**3. Ποια διαδικασία ονομάζεται διαφοροποίηση και σε ποιους οργανισμούς παρατηρείται;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Κάθε πολυκύτταρος οργανισμός αποτελείται από πολλά –ευκαρυωτικά– κύτταρα, τα οποία προέρχονται από ένα αρχικό και, κατά κανόνα, εμφανίζουν διαφορές μεταξύ τους στη μορφή και στη λειτουργία.

Όταν λέμε ότι ένας πολυκύτταρος οργανισμός αναπτύσσεται, δεν εννοούμε μόνο ότι «μεγαλώνει», δηλαδή ότι τα κύτταρά του αυξάνονται σε αριθμό. Εννοούμε παράλληλα ότι τα κύτταρά του τροποποιούνται, οργανώνονται σε ομάδες και εξειδικεύονται σε συγκεκριμένες λειτουργίες. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται **διαφοροποίηση**.

**4. Τι είναι τα συστήματα οργάνων στους πολυκύτταρους οργανισμούς; Από ποιο σύστημα ελέγχονται και συντονίζονται και γιατί;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι πολυκύτταροι οργανισμοί χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη πολυπλοκότητα. Οι ανώτεροι ζωικοί οργανισμοί διαθέτουν διάφορα συστήματα (π.χ. μυϊκό, αναπνευστικό), καθένα από τα οποία είναι υπεύθυνο για συγκεκριμένο έργο. Τα συστήματα αυτά ελέγχονται και συντονίζονται από το νευρικό σύστημα και τις ορμόνες, ώστε ο οργανισμός να λειτουργεί αρμονικά ως ένα ενιαίο σύνολο και όχι σαν άθροισμα πολλών ανεξάρτητων κυττάρων. Κάθε σύστημα ενός πολυκύτταρου οργανισμού αποτελείται από επιμέρους **όργανα**.

**5. Τι είναι τα όργανα σ΄ έναν πολυκύτταρο οργανισμό;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Κάθε σύστημα ενός πολυκύτταρου οργανισμού αποτελείται από επιμέρους **όργανα** που συνεργάζονται για την επιτέλεση συγκεκριμένου έργου.

Για παράδειγμα, τα όργανα του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου (καρδιά, αρτηρίες, φλέβες και τριχοειδή αγγεία) συνεργάζονται για τη μεταφορά ουσιών στο σώμα. Κάθε όργανο συγκροτείται από διαφορετικούς ιστούς.

**6. Τι είναι οι ιστοί σ΄ έναν πολυκύτταρο οργανισμό;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Κάθε όργανο συγκροτείται από διαφορετικούς ιστούς, δηλαδή ομάδες κυττάρων που έχουν παρόμοια μορφή και επιτελούν την ίδια λειτουργία.

**7. Ποια από τα επίπεδα οργάνωσης των πολυκύτταρων οργανισμών υπάρχουν στα φυτά;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα φυτά διαθέτουν ιστούς και όργανα, αλλά όχι συστήματα οργάνων.

**8. Ποιες οι κατηγορίες ιστών στους πολυκύτταρους ζωικούς οργανισμούς;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Καθώς αναπτύσσεται ένας πολυκύτταρος ζωικός οργανισμός, όπως ο άνθρωπος, δημιουργούνται σταδιακά πολλά κύτταρα, τα οποία φτάνουν τελικά τα  $10^{13}$ . Τα κύτταρα αυτά κατά τη διαφοροποίηση ομαδοποιούνται σε τέσσερις κατηγορίες ιστών, τον επιθηλιακό, τον ερειστικό, τον μυϊκό και τον νευρικό.

**9. Ποια η μορφή και ποιος ο ρόλος του επιθηλιακού ιστού;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Ο επιθηλιακός ιστός αποτελείται από κύτταρα τα οποία συνδέονται στενά μεταξύ τους και σχηματίζουν στρώσεις (λεπτές στιβάδες). Οι στρώσεις (στιβάδες) αυτές καλύπτουν εξωτερικά το σώμα (επιδερμίδα) ή περιβάλλουν εσωτερικά όργανα ή επενδύουν το εσωτερικό κοιλοτήτων του σώματος (βλεννογόνοι). Εκτός από τον προστατευτικό αυτό ρόλο που παίζουν τα επιθηλιακά κύτταρα, μπορεί και να εκκρίνουν ή να απορροφούν διάφορες ουσίες (π.χ. βλεννογόνος του εντέρου).

**10. Ποια η μορφή και ποιος ο ρόλος του ερειστικού ιστού; Σε ποιες κατηγορίες διακρίνεται;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Ο ερειστικός ιστός (έρεισμα = στήριγμα) αποτελείται από κύτταρα που συνδέουν δομές μεταξύ τους (π.χ. τους μυς με τα οστά) και προσφέρουν στήριξη και προστασία. Διακρίνεται σε συνδετικό, χόνδρινο και οστίτη ιστό. Το αίμα θεωρείται ιδιαίτερος τύπος χαλαρού συνδετικού ιστού.

**11. Ποια η μορφή και ποιος ο ρόλος του μυϊκού ιστού; Ποιοι οι τύποι του μυϊκού ιστού και που απαντάται ο κάθε τύπος;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Ο μυϊκός ιστός αποτελείται από κύτταρα με σχετικά μεγάλο μήκος, που ονομάζονται μυϊκές ίνες. Χάρη στην ικανότητα των μυϊκών ινών να συστέλλονται, επιτυγχάνονται οι διάφορες κινήσεις των ζωικών οργανισμών. Στον άνθρωπο διακρίνουμε τρεις τύπους μυϊκού ιστού: τον σκελετικό (απαντάται στους γραμμωτούς ή σκελετικούς μυς), τον καρδιακό (μυϊκός ιστός της καρδιάς) και τον λείο (απαντάται στο τοίχωμα των σπλάχνων, π.χ. στο στομάχι).

**12. Ποια η μορφή και ποιος ο ρόλος του νευρικού ιστού; Από ποιούς τύπους κυττάρων αποτελείται ο νευρικός ιστός;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Ο νευρικός ιστός αποτελείται από κύτταρα ορισμένα από τα οποία αντιδρούν σε ερεθίσματα και μεταβιβάζουν μηνύματα. Χάρη στα κύτταρα αυτά, ο οργανισμός έχει την ικανότητα να αντιλαμβάνεται τις μεταβολές του εξωτερικού και του εσωτερικού περιβάλλοντος, να τις επεξεργάζεται και να αντιδρά, δίνοντας εντολές με τις οποίες ελέγχονται και συντονίζονται οι διάφορες λειτουργίες του. Με τον τρόπο αυτό ο οργανισμός μπορεί να προσαρμόζεται στο εξωτερικό περιβάλλον, διατηρώντας παράλληλα σε ισορροπία το εσωτερικό του περιβάλλον, εξασφαλίζοντας έτσι την επιβίωσή του. Ο νευρικός ιστός αποτελείται από δύο τύπους κυττάρων, τους νευρώνες (μεταβίβαση μηνυμάτων) και τα νευρογλοιακά κύτταρα.

**13. Ποιο το αντικείμενο μελέτης της οικολογίας;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Η βιολογία και γενικά οι επιστήμες που μελετούν τα φαινόμενα της ζωής δεν περιορίζονται στη μελέτη της μορφής και της εσωτερικής οργάνωσης των οργανισμών. Ερευνούν τους τρόπους με τους οποίους αυτοί οργανώνονται και μελετούν τις σχέσεις που αναπτύσσουν

μεταξύ τους και με το άβιο περιβάλλον τους. Οι σχέσεις αυτές αποτελούν το αντικείμενο μελέτης της οικολογίας.

**14. Γιατί κατατάσσονται, από τους επιστήμονες, οι οργανισμοί σε ομάδες και ποιες είναι αυτές;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Προκειμένου να διευκολυνθεί η μελέτη των πολύπλοκων αυτών σχέσεων, οι επιστήμονες κατέταξαν τους οργανισμούς σε πέντε μεγάλες ομάδες (ζώα, φυτά, μύκητες, πρώτιστα, μονήρη). Κάθε ομάδα διαιρείται σε υποομάδες. Η απλούστερη από αυτές είναι το είδος.

**15. Ποιοι οργανισμοί κατατάσσονται από τους επιστήμονες στο ίδιο είδος;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα άτομα που ανήκουν στο ίδιο είδος παρουσιάζουν μεγάλες ομοιότητες στην εξωτερική μορφή και στην εσωτερική οργάνωση. Διασταυρώνονται μεταξύ τους και δημιουργούν γόνιμους απογόνους.

**16. Τι είναι ο πληθυσμός;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι οργανισμοί του ίδιου είδους που κατοικούν στην ίδια περιοχή, σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, συγκροτούν έναν **πληθυσμό**. Για παράδειγμα, όλα τα κουνέλια της Γης ανήκουν στο ίδιο είδος, ενώ τα κουνέλια της Μεσογείου μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελούν έναν πληθυσμό.

**17. Τι είναι ο βιότοπος;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Διαφορετικοί πληθυσμοί (π.χ. κουνέλια, καρότα, άνθρωποι και αλεπούδες) συνυπάρχουν στην ίδια περιοχή. Οι περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν σε αυτήν την περιοχή (θερμοκρασία, υγρασία, ηλιοφάνεια, ανάγλυφο και γεωλογική σύσταση εδάφους, διαθεσιμότητα νερού κτλ.) είναι ευνοϊκές για την επιβίωση αυτών των πληθυσμών. Η περιοχή αυτή ονομάζεται **βιότοπος**. Βιότοπος μπορεί να είναι μια λίμνη (όπως η Κερκίνη), το δέλτα ενός ποταμού (όπως του Έβρου), ένα δάσος (όπως της Δαδιάς) κτλ.

**18. Ποιες σχέσεις αναπτύσσονται σ' έναν βιότοπο και από τι εξαρτώνται;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Ανάμεσα στα άτομα του ίδιου ή διαφορετικών πληθυσμών ενός βιότοπου αναπτύσσονται σχέσεις συνεργασίας, ανταγωνισμού, τροφικές, αναπαραγωγικές κτλ. Για παράδειγμα, οι άνθρωποι τρώνε τα κουνέλια, οι αλεπούδες αναπαράγονται μεταξύ τους κτλ. Οι σχέσεις μεταξύ των οργανισμών που ζουν στον ίδιο βιότοπο εξαρτώνται από πολλές παραμέτρους, π.χ. από τον αριθμό των ατόμων κάθε πληθυσμού και τις ιδιαίτερες περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν στον συγκεκριμένο βιότοπο.

**19. Τι είναι η βιοκοινότητα;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι οργανισμοί που ανήκουν σε διαφορετικούς πληθυσμούς (π.χ. γεράκια, ποντίκια, βελανιδιές) και κατοικούν στον ίδιο βιότοπο συγκροτούν βιοκοινότητες.

**20. Τι είναι το οικοσύστημα;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι οργανισμοί ενός βιότοπου (βιοτικοί παράγοντες), το άβιο περιβάλλον (αβιοτικοί παράγοντες) και όλες οι μεταξύ τους σχέσεις αποτελούν ένα **οικοσύστημα** (π.χ. δάσος).

**21. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:**

**A.** Το αίμα θεωρείται ιδιαίτερη κατηγορία:

- α. νευρικού ιστού    β. συνδετικού ιστού    γ. μυϊκού ιστού    δ. επιθηλιακού ιστού

**B.** Μία βιοκοινότητα περιλαμβάνει:

- α. διαφορετικά είδη του ίδιου πληθυσμού  
 β. διαφορετικούς πληθυσμούς του ίδιου είδους  
 γ. διαφορετικούς πληθυσμούς του ίδιου βιότοπου  
 δ. όλους τους πληθυσμούς της βιόσφαιρας

**22. Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:**

α. Ο ερειστικός ιστός αποτελείται από κύτταρα που συνδέουν δομές μεταξύ τους, προσφέρουν στήριξη και προστασία. Διακρίνεται σε ....., ..... και .....

β. Οι διάφορες κινήσεις του ανθρώπινου σώματος επιτυγχάνονται χάρη στις ..... ίνες. Τα κύτταρα αυτά συγκροτούν τις τρεις κατηγορίες του ..... ιστού, ....., ..... και .....

**23. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:**

- α. Όλοι οι μονοκύτταροι οργανισμοί είναι ευκαρυωτικοί.  
 β. Τα κύτταρα κάθε αποικίας προέρχονται από τον πολλαπλασιασμό ενός αρχικού κυττάρου.  
 γ. Τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού είναι ευκαρυωτικά.  
 δ. Κάθε πολυκύτταρος οργανισμός είναι ένα σύνολο όμοιων κυττάρων.

**24. Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τους παρακάτω όρους: κύτταρο, οργανισμός, σύστημα, ιστός, όργανο.**

**Επαναληπτικές ασκήσεις**

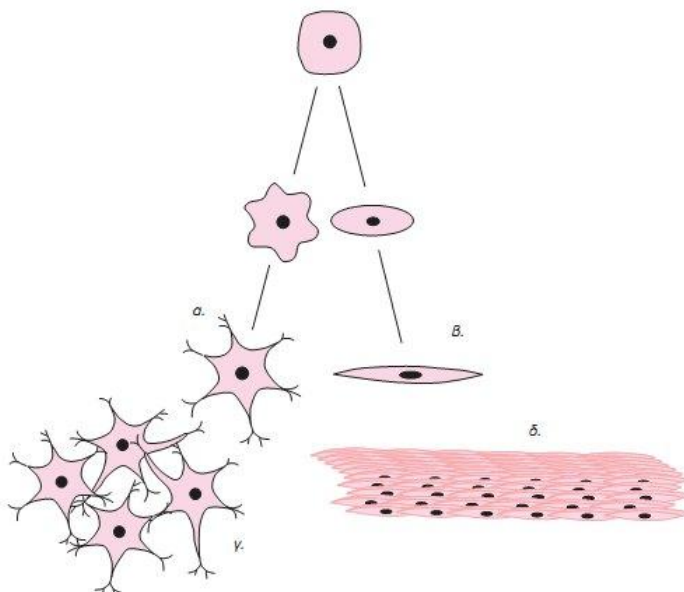
**1. Να αντιστοιχίσετε τις λέξεις της στήλης I με τους κατάλληλους όρους της στήλης II:**

I	II
1. Επιθηλιακός ιστός	α. Αίμα
2. Ερειστικός ιστός	β. Βότσαλο
3. Μυϊκός ιστός	γ. Επιδερμίδα
4. Νευρικός ιστός	δ. Εγκέφαλος
	ε. Καρδιά

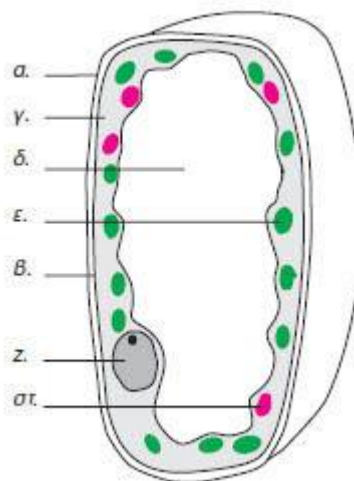
2. Να παρατηρήσετε την παρακάτω εικόνα και να γράψετε δύο βιοτικούς και δύο αβιοτικούς παράγοντες που αναγνωρίζετε σε αυτήν.



3. Να παρατηρήσετε προσεκτικά το διάγραμμα και να ονομάσετε τη διαδικασία με την οποία προκύπτουν τα κύτταρα α και β. Στη συνέχεια, να ονομάσετε τον ιστό (γ, δ) στον οποίο ανήκει καθένα από τα κύτταρα αυτά.



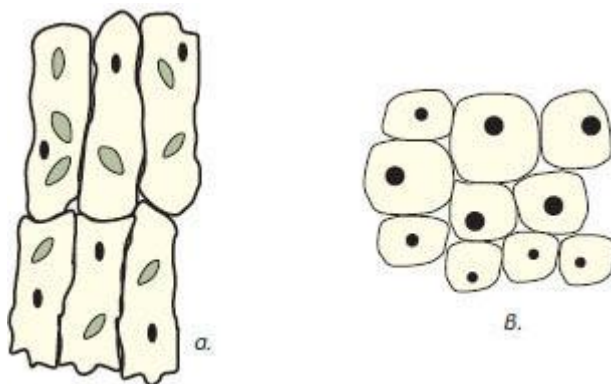
4. Το κύτταρο που απεικονίζεται στη διπλανή εικόνα είναι φυτικό ή ζωικό. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Να σημειώσετε σε κάθε ένδειξη της εικόνας το όνομα της κατάλληλης κυτταρικής δομής.



5. Στην διπλανή εικόνα να σχεδιάσετε κατάλληλα βέλη ώστε να παρουσιάζεται ο κύκλος του νερού. Στη συνέχεια, να περιγράψετε τον κύκλο αυτό.



6. Στη διπλανή εικόνα απεικονίζονται δύο διαφορετικοί ιστοί. Ποιος ανήκει σε φυτό και ποιος σε ζώο; Ποια χαρακτηριστικά των κυττάρων σας βοήθησαν να καταλήξετε στο συμπέρασμα αυτό;



7. Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τους παρακάτω όρους, αρχίζοντας από τον απλούστερο, ο οποίος αντιπροσωπεύει τον «θεμέλιο λίθο» της ζωής: οικοσύστημα, οργανισμός, βίοςφαιρα, κύτταρο, όργανο, σύστημα οργάνων, πληθυσμός, ιστός, βιοκοινότητα. Στη συνέχεια, να συντάξετε ένα σύντομο κείμενο στο οποίο θα αποδίδεται σωστά η έννοιά τους.

**Κεφ. 2. Οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους****2.1. Ισορροπία στα βιολογικά συστήματα****1. Από τι εξαρτάται η επιβίωση ενός οργανισμού;****ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Η επιβίωση κάθε οργανισμού εξαρτάται από την ομαλή του λειτουργία και τη δυνατότητά του να προσαρμόζεται στο περιβάλλον του. Δηλαδή όταν

- οι διάφοροι ιστοί, τα όργανα και τα συστήματα που διαθέτει (εσωτερικό περιβάλλον) μπορούν να συνεργάζονται αρμονικά μεταξύ τους
- μπορεί να αντιδρά κατάλληλα στις μεταβολές του περιβάλλοντος, όπως να εντοπίζει την τροφή του, να αποφεύγει τους εχθρούς του, να ζευγαρώνει.

**2. Με τι σχετίζονται οι αντιδράσεις ενός οργανισμού, ποια η σχέση τους με το περιβάλλον και πότε θεωρούνται επιτυχείς;****ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι αντιδράσεις ενός οργανισμού σχετίζονται με την πολυπλοκότητά του, επηρεάζουν και επηρεάζονται από το περιβάλλον του και χαρακτηρίζονται επιτυχείς εφόσον του επιτρέπουν να προσαρμόζεται σε αυτό, να επιβιώνει και να αναπαράγεται.

**3. Ποιες σχέσεις αναπτύσσονται ανάμεσα στα άτομα του ίδιου πληθυσμού;****ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα μέλη του ίδιου πληθυσμού αναπτύσσουν σχέσεις με σκοπό την αναπαραγωγή του είδους. Συχνά όμως αναπτύσσουν και ανταγωνιστικές σχέσεις. Μπορεί να ανταγωνίζονται για να διεκδικήσουν τον ίδιο ερωτικό σύντροφο, τον χώρο όπου θα «φωλιάσουν», την τροφή, το οξυγόνο, το φως κτλ. Σε άλλες περιπτώσεις, οργανώνονται σε ομάδες (κοινωνική συμπεριφορά) και συνεργάζονται μεταξύ τους για την επίτευξη ενός κοινού σκοπού, όπως συμβαίνει με τα σμήνη των χελιδονιών που μεταναστεύουν. Υπάρχουν είδη, όπως οι μέλισσες, που συνεργάζονται σχηματίζοντας κοινωνίες με σαφή ιεραρχία και υψηλό επίπεδο οργάνωσης.

**4. Ποιες σχέσεις αναπτύσσονται ανάμεσα στα άτομα διαφορετικών πληθυσμού;****ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα σε άτομα διαφορετικών πληθυσμών ενός οικοσυστήματος είναι κυρίως τροφικές (θηρευτής - θήραμα). Αυτό σημαίνει ότι κάποιοι οργανισμοί τρέφονται με κάποιους άλλους. Αναπτύσσονται όμως και σχέσεις συμβίωσης και αμοιβαίας προσφοράς μεταξύ διαφορετικών οργανισμών. Για παράδειγμα, σε κοιλότητες του ανθρώπινου σώματος (έντερο, κόλπος κτλ.) φιλοξενούνται ορισμένα βακτήρια που παράγουν χρήσιμες για τον άνθρωπο ουσίες (π.χ. βιταμίνη Κ). Οι μικροοργανισμοί αυτοί ανταγωνίζονται επιπλέον τα παθογόνα μικρόβια, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στην άμυνά μας. Σε ένα οικοσύστημα είναι δυνατόν να αναπτύσσονται και σχέσεις ανταγωνισμού, όπως ανάμεσα στον σκύλο και τη γάτα, ή παρασιτισμού, όπως ανάμεσα στον άνθρωπο και τα μικρόβια που του προκαλούν ασθένειες.

**5. Σ' ένα λιβάδι στο οποίο ζει ένας πληθυσμός ποντικών που τρέφεται με σπόρους. Για κάποιο λόγο αυξάνεται η ποσότητα των σπόρων. Ποιες μεταβολές θα παρατηρηθούν στους διάφορους πληθυσμούς;****ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

**A.** Οι σπόροι αποτελούν τροφή για τα ποντίκια.

**B.** Αν για κάποιο λόγο αυξηθούν οι σπόροι, τότε θα υπάρχει άφθονη τροφή για τα ποντίκια, οπότε:

Πολλοί σπόροι ---> Πολλά ποντίκια



Γ. Όμως, τα πολλά ποντίκια θα καταναλώνουν πολλούς σπόρους. Δεν θα μπορούν να δημιουργηθούν πολλά νέα φυτά και να παράγουν πάλι σπόρους, κι έτσι στο οικοσύστημα θα υπάρξουν:

Λιγότεροι σπόροι ---> Λιγότερα ποντίκια

Δ. Τελικά θα επέλθει πάλι μια ισορροπία, ώστε τα ποντίκια που θα υπάρχουν στο οικοσύστημα να είναι τόσα που να μπορούν να βρίσκουν τροφή.

**6. Πως ελέγχεται η ισορροπία ενός οικοσυστήματος και πότε αυτή μπορεί να αποκαθίσταται;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διάφορων παραγόντων ενός οικοσυστήματος λειτουργούν ως ρυθμιστικοί μηχανισμοί που ελέγχουν την ισορροπία του. Αυτή η ισορροπία δεν είναι στατική. Οι συνθήκες του άβιου περιβάλλοντος (θερμοκρασία, φως κ.ά.) μεταβάλλονται διαρκώς, όπως αλλάζει και ο αριθμός των ατόμων των διάφορων πληθυσμών που ζουν σε αυτό. Όσο όμως οι μεταβολές κυμαίνονται μέσα σε κάποια όρια, η ισορροπία μπορεί να αποκαθίσταται.

**7. Να τοποθετήσετε τις παρακάτω κατηγορίες σχέσεων στη σωστή στήλη: αναπαραγωγικές, ανταγωνιστικές, συμβιωτικές, τροφικές**

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΑΝΗΚΟΥΝ ΣΤΟΝ ΙΔΙΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΑΝΗΚΟΥΝ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ

**8. Στο παράδειγμα του οικοσυστήματος του λιβαδιού παρατηρήθηκαν μεταβολές στον πληθυσμό των ποντικών. Να αναφέρετε δύο λόγους για τους οποίους συνέβησαν αυτές οι μεταβολές.**

9. Η αύξηση των ποντικών, στο παράδειγμα του οικοσυστήματος του λιβαδιού, οδήγησε σε αύξηση του πληθυσμού των αλεπούδων. Η αύξηση αυτή ήταν απεριόριστη; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

10. Ποιοι οργανισμοί είναι πιθανότερο να ανταγωνίζονται για το οξυγόνο, οι χερσαίοι ή οι υδρόβιοι; Να αντλήσετε πληροφορίες από τη φυσική και τη χημεία για να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**2.2. Οργάνωση και λειτουργίες του οικοσυστήματος – Ο ρόλος της ενέργειας**

**1. Ποιος ο ρόλος της ενέργειας σε κάθε οργανωμένο σύστημα και πως αυτή εξασφαλίζεται;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Κάθε οργανωμένο σύστημα, όπως, ένα κύτταρο, ένας οργανισμός ή ένα οικοσύστημα, χρειάζεται ενέργεια προκειμένου να διατηρείται και να λειτουργεί σωστά. Όσο μάλιστα αυξάνεται η πολυπλοκότητά του, τόσο αυξάνονται και οι ενεργειακές του απαιτήσεις. Όλοι οι οργανισμοί καλύπτουν τις ανάγκες τους σε ενέργεια διασπώντας τις θρεπτικές ουσίες της τροφής τους.

**2. Σ' ένα οικοσύστημα, ποιοι οργανισμοί χαρακτηρίζονται σαν αυτότροφοι; Πως**



**αυτοί εξασφαλίζουν την τροφή τους;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Σε ένα οικοσύστημα υπάρχουν οργανισμοί οι οποίοι παράγουν μόνοι τους την τροφή τους. Για τον σκοπό αυτό αξιοποιούν απλά υλικά και ενέργεια που βρίσκουν στο άβιο περιβάλλον τους. Οι οργανισμοί αυτοί ονομάζονται αυτότροφοι. Οι αυτότροφοι οργανισμοί μετατρέπουν ανόργανες χημικές ουσίες, όπως το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας και το νερό, σε οργανικές ενώσεις, όπως η γλυκόζη. Από τη διάσπαση αυτών των οργανικών ενώσεων εξασφαλίζεται στη συνέχεια η απαραίτητη ενέργεια. Οργανισμοί όπως είναι τα χερσαία και τα υδρόβια φυτά, καθώς και οι οργανισμοί του φυτοπλαγκτού (στα υδάτινα οικοσυστήματα) έχουν τη δυνατότητα να φωτοσυνθέτουν. Συνθέτουν δηλαδή οργανικές ενώσεις αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια. Οι οργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως **παραγωγοί**.

**3. Σ' ένα οικοσύστημα, ποιοι οργανισμοί χαρακτηρίζονται σαν ετερότροφοι; Πως αυτοί εξασφαλίζουν την τροφή τους; Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι παραγωγοί διασπούν ένα μέρος των οργανικών ενώσεων που οι ίδιοι συνθέτουν (κυτταρική αναπνοή) και με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζουν ενέργεια για την κάλυψη άμεσων αναγκών. Όσες ενώσεις δεν διασπαστούν, αποθηκεύονται για μελλοντική χρήση. Αυτά τα αποθέματα θα αξιοποιηθούν, άμεσα ή έμμεσα, από άλλους οργανισμούς του οικοσυστήματος, που χαρακτηρίζονται ως ετερότροφοι. Οι ετερότροφοι οργανισμοί (π.χ. ζώα, μύκητες) δεν διαθέτουν την ικανότητα να φωτοσυνθέτουν και να μετατρέπουν την ανόργανη ύλη σε οργανική. Διακρίνονται σε καταναλωτές και αποικοδομητές.

**4. Σ' ένα οικοσύστημα, ποιοι οργανισμοί χαρακτηρίζονται σαν καταναλωτές; Πως διακρίνονται σε τάξεις;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι καταναλωτές τρέφονται με άλλους οργανισμούς του οικοσυστήματος και διακρίνονται σε τάξεις ανάλογα με τις βασικές τροφικές τους προτιμήσεις. Τα φυτοφάγα ζώα, όπως η αγελάδα, το πρόβατο, ο λαγός και οι οργανισμοί του ζωοπλαγκτού (στα υδάτινα οικοσυστήματα), τρέφονται άμεσα με παραγωγούς και χαρακτηρίζονται ως καταναλωτές 1ης τάξης. Τα σαρκοφάγα ζώα που τρέφονται με φυτοφάγα, όπως ο λύκος, το φίδι, οι σαρδέλες, ονομάζονται καταναλωτές 2ης τάξης. Τα σαρκοφάγα που τρέφονται με καταναλωτές 2ης τάξης, όπως ο αετός και ο βακαλάος, ανήκουν στους καταναλωτές 3ης τάξης κ.ο.κ.

**4. Σ' ένα οικοσύστημα, ποιοι οργανισμοί χαρακτηρίζονται σαν αποικοδομητές;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι **αποικοδομητές** είναι βακτήρια, μύκητες ή πρωτόζωα που τρέφονται με «νεκρή» οργανική ύλη την οποία μετατρέπουν σε ανόργανη.

**5. Τι χαρακτηρίζουμε σ' ένα οικοσύστημα ως ροή ενέργειας; Να περιγραφεί. Πως απεικονίζεται στα οικοσυστήματα;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Κύρια πηγή ενέργειας των οικοσυστημάτων είναι ο ήλιος. Η ενέργεια εισέρχεται διαμέσου των παραγωγών, με τη φωτοσύνθεση, και «διανέμεται» στους υπόλοιπους οργανισμούς του οικοσυστήματος, μέσα από τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους. Η πορεία αυτή χαρακτηρίζεται ως **ροή ενέργειας**. Τα βέλη που συνδέουν τους πληθυσμούς μιας τροφικής αλυσίδας ή ενός τροφικού πλέγματος δείχνουν την πορεία της τροφής μέσα σε ένα οικοσύστημα. Εφόσον όμως η ενέργεια εξασφαλίζεται από τη διάσπαση των θρεπτικών ουσιών της τροφής, τα ίδια βέλη δηλώνουν ταυτόχρονα και τη ροή της ενέργειας μέσα σε ένα οικοσύστημα.

**6. Τι ονομάζουμε τροφική αλυσίδα;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος, αυτότροφοι και ετερότροφοι, συνδέονται με τροφικές σχέσεις. Το απλό διάγραμμα που απεικονίζει τις τροφικές σχέσεις μεταξύ συγκεκριμένων πληθυσμών ενός οικοσυστήματος ονομάζεται τροφική αλυσίδα. Τα βέλη που συνδέουν τους πληθυσμούς μιας τροφικής αλυσίδας δείχνουν την πορεία της τροφής μέσα σε ένα οικοσύστημα.

**7. Τι είναι το τροφικό πλέγμα και γιατί απεικονίζει πιο πιστά τις τροφικές σχέσεις σε ένα οικοσύστημα;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι τροφικές αλυσίδες δεν αποτελούν πάντα πιστή απεικόνιση της πραγματικότητας. Αυτό συμβαίνει επειδή κάθε καταναλωτής μπορεί να τρέφεται με οργανισμούς που ανήκουν σε διαφορετικούς πληθυσμούς. Έτσι, αν θελήσουμε να καταγράψουμε τις τροφικές σχέσεις που πραγματικά αναπτύσσονται μεταξύ όλων των πληθυσμών που ανήκουν στο ίδιο οικοσύστημα, θα δημιουργήσουμε ένα πιο σύνθετο διάγραμμα, το οποίο ονομάζεται **τροφικό πλέγμα**. Τα βέλη που συνδέουν τους πληθυσμούς ενός τροφικού πλέγματος δείχνουν την πορεία της τροφής μέσα σε ένα οικοσύστημα.

**8. Από τι εξαρτώνται οι τροφικές προτιμήσεις ενός οργανισμού, όπως η αλεπού, σε ένα οικοσύστημα;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Η αλεπού, για παράδειγμα, δεν τρώει μόνο λαγούς. Μπορεί να τρώει και κόττες. Εξαρτάται από το τι προτιμά να τρώει, αλλά και από το τι βρίσκει την κάθε φορά

**9. Τι είναι τα τροφικά επίπεδα σε ένα οικοσύστημα; Ποιοι οργανισμοί κατατάσσονται σε κάθε τροφικό επίπεδο;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Μπορούμε να κατατάξουμε τους πληθυσμούς ενός οικοσυστήματος σε τροφικά επίπεδα. Κάθε **τροφικό επίπεδο** περιλαμβάνει το σύνολο των πληθυσμών που χρησιμοποιούνται ως κύρια τροφή από τους πληθυσμούς του αμέσως επόμενου επιπέδου. Για παράδειγμα, όλα τα διαφορετικά φυτά του λιβαδιού κατατάσσονται σε ένα τροφικό επίπεδο και όλοι οι φυτοφάγοι καταναλωτές (λαγοί, ποντίκια, σκουλήκια και σαλιγκάρια) στο αμέσως επόμενο. Η πηγή της ενέργειας είναι ο Ήλιος και πηγή των θρεπτικών ουσιών οι παραγωγοί. Μπορούμε λοιπόν να θεωρήσουμε ότι όλοι οι πληθυσμοί των παραγωγών ενός οικοσυστήματος ανήκουν στο πρώτο τροφικό επίπεδο. Στο δεύτερο τροφικό επίπεδο εντάσσονται τα φυτοφάγα ζώα (καταναλωτές πρώτης τάξης), στο τρίτο οι καταναλωτές δεύτερης τάξης κ.ο.κ.

**10. Τι είναι οι τροφικές πυραμίδες; Ποια είδη τροφικών πυραμίδων υπάρχουν;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Αν μετρήσουμε τον αριθμό των οργανισμών σε ένα οικοσύστημα, θα παρατηρήσουμε, κατά κανόνα, ότι υπάρχουν πολλά φυτά, λιγότερα φυτοφάγα ζώα, ακόμη λιγότερα σαρκοφάγα κ.ο.κ. Ο αριθμός των οργανισμών δηλαδή μειώνεται καθώς προχωράμε από το κατώτερο τροφικό επίπεδο (πρώτο) προς τα ανώτερα. Έτσι σχηματίζεται μια τροφική πυραμίδα αριθμού οργανισμών ή πληθυσμού.

Με ανάλογο τρόπο, αν αφαιρέσουμε το νερό και μετρήσουμε την ξηρή μάζα (βιομάζα) των οργανισμών κάθε τροφικού επιπέδου, μπορούμε να κατασκευάσουμε μια τροφική πυραμίδα βιομάζας.

Καθώς μειώνεται ο αριθμός των οργανισμών και η βιομάζα, μειώνεται ανάλογα και το ποσό ενέργειας. Το μεγαλύτερο ποσό ενέργειας περιέχεται στο πρώτο τροφικό επίπεδο

(παραγωγοί) και το ποσό αυτό μειώνεται από το κατώτερο προς τα ανώτερα επίπεδα. Έτσι σχηματίζεται μια τροφική πυραμίδα ενέργειας.

11. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

A. Οι καταναλωτές πρώτης τάξης τρέφονται:

α. με σαρκοφάγα ζώα

γ. με φυτοφάγα ζώα

β. με φυτά

δ. με νεκρή οργανική ύλη

B. Στο πρώτο τροφικό επίπεδο μιας πυραμίδας βιομάζας εντάσσονται:

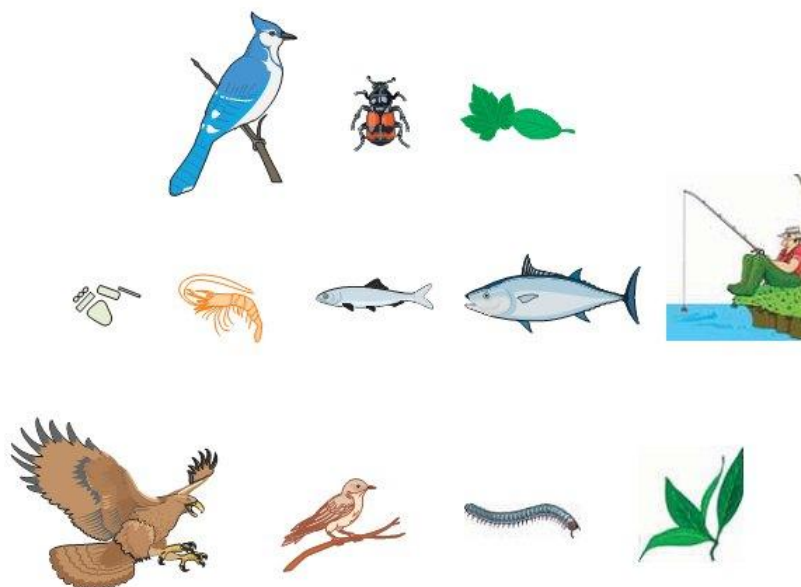
α. οι παραγωγοί

γ. καταναλωτές δεύτερης τάξης

β. οι καταναλωτές πρώτης τάξης

δ. οι κορυφαίοι καταναλωτές

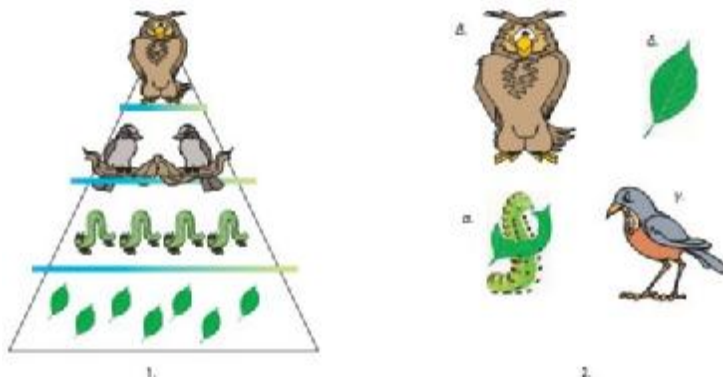
12. Στην παρακάτω εικόνα να τοποθετήσετε σωστά τα βέλη, ώστε να σχηματιστούν οι τροφικές αλυσίδες.



13. Στις τροφικές αλυσίδες που ακολουθούν να συμπληρώσετε τον οργανισμό που λείπει



14. Στο παρακάτω σχήμα (1) απεικονίζεται μία τροφική πυραμίδα. Αφού την παρατηρήσετε, να σχηματίσετε με τους οργανισμούς (2) μία τροφική αλυσίδα ώστε να αποδίδεται σωστά η τροφική τους σχέση.



### 2.3. Ανακύκλωση της ύλης σε ένα οικοσύστημα

#### 1. Μέσω ποιων οργανισμών εισάγεται η ενέργεια σε ένα οικοσύστημα και πως;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η είσοδος της ενέργειας σε ένα οικοσύστημα γίνεται μέσω των παραγωγών. Αυτοί οι οργανισμοί μετατρέπουν απλές ανόργανες χημικές ουσίες του άβιου περιβάλλοντος, όπως είναι το διοξείδιο του άνθρακα, το νερό, τα νιτρικά και φωσφορικά άλατα (ιόντα), τα μέταλλα κτλ., σε οργανικές ενώσεις. Για τον σκοπό αυτό αξιοποιούν την ηλιακή ενέργεια, που είναι πάντα διαθέσιμη.

#### 2. Γιατί σε ένα οικοσύστημα είναι απαραίτητο να ανακυκλώνεται η ύλη;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Με τις διαδικασίες της κυτταρικής αναπνοής και της αποικοδόμησης διασπώνται σύνθετες οργανικές ενώσεις και παράγονται απλές ανόργανες ουσίες. Από αυτό καταλαβαίνουμε ότι η ύλη μέσα σε ένα οικοσύστημα ανακυκλώνεται. Οι οργανισμοί είναι υποχρεωμένοι να χρησιμοποιούν τα ίδια συστατικά, να τα συνδυάζουν και να συνθέτουν με αυτά νέες ενώσεις, να τις διασπών στα συστατικά τους και να τα ξαναχρησιμοποιούν διαρκώς, από την αρχική εμφάνιση της ζωής στον πλανήτη μέχρι σήμερα. Είναι απαραίτητο δηλαδή να γίνεται ανακύκλωση της ύλης συνεχώς μέσα στα οικοσυστήματα.

#### 3. Να περιγραφεί ο κύκλος του άνθρακα.

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ο άνθρακας είναι κύριο συστατικό όλων των οργανικών ενώσεων. Όλοι οι οργανισμοί, αυτότροφοι και ετερότροφοι, διασπών οργανικές ενώσεις της τροφής με τη διαδικασία της κυτταρικής αναπνοής και απελευθερώνουν ενέργεια και διοξείδιο του άνθρακα. Οι παραγωγοί δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης και συνθέτουν νέες οργανικές ενώσεις. Επίσης, διοξείδιο του άνθρακα απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα με τις καύσεις. Έτσι ολοκληρώνεται ο κύκλος του άνθρακα μέσα σε ένα οικοσύστημα.

#### 4. Το άζωτο περιέχεται σε ποσοστό περίπου 80%, στον ατμοσφαιρικό αέρα. Μπορεί το άζωτο αυτό να χρησιμοποιηθεί άμεσα από τους οργανισμούς; Γιατί χρειάζεται το άζωτο στους οργανισμούς;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η τεράστια αυτή ποσότητα αζώτου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα από τους οργανισμούς. Πρέπει πρώτα να μετατραπεί σε νιτρικά ιόντα, τα οποία διαλύονται στο νερό και απορροφώνται από τις ρίζες των φυτών. Τα φυτά, στη συνέχεια, χρησιμοποιούν τα νιτρικά ιόντα για να συνθέσουν τις αζωτούχες οργανικές ενώσεις. Το άζωτο είναι ένα στοιχείο που συμμετέχει στη δομή των περισσότερων οργανικών μορίων που θα συναντήσουμε στους οργανισμούς (πρωτεΐνες, νουκλεϊκά οξέα και ορισμένα λιπίδια).

#### 5. Με ποιες διαδικασίες το ατμοσφαιρικό άζωτο μετατρέπεται σε νιτρικά ιόντα;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η μετατροπή του ατμοσφαιρικού αζώτου σε νιτρικά ιόντα μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

- Με τη βοήθεια της ενέργειας των κεραυνών, μέρος του ατμοσφαιρικού αζώτου σχηματίζει ανόργανες αζωτούχες ενώσεις που φτάνουν στο έδαφος με τη βροχή (αμμωνία, νιτρικά ιόντα).
- Ορισμένα βακτήρια (που ονομάζονται αζωτοδεσμευτικά, όπως αυτά που συμβιώνουν στις ρίζες ψυχανθών) μετατρέπουν το ατμοσφαιρικό άζωτο σε νιτρικά ιόντα.

**5. Με ποιον τρόπο οι καταναλωτές προμηθεύονται το άζωτο που τους είναι απαραίτητο;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα φυτά απορροφούν τα νιτρικά ιόντα και συνθέτουν τις αζωτούχες οργανικές ενώσεις που τους είναι απαραίτητες. Στη συνέχεια, οι ενώσεις αυτές, μέσα από τις τροφικές σχέσεις των πληθυσμών του οικοσυστήματος, περνούν στους καταναλωτές των διάφορων τάξεων.

**6. Ποιος ο ρόλος των αποικοδομητών στον κύκλο του αζώτου;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι αζωτούχες οργανικές ενώσεις καταλήγουν στο περιβάλλον ως συστατικά της «νεκρής» οργανικής ύλης. Οι αζωτούχες οργανικές ενώσεις της «νεκρής» οργανικής ύλης διασπώνται από τους αποικοδομητές και μετατρέπονται σε ανόργανες ουσίες (αμμωνία) και τελικά σε νιτρικά ιόντα, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν ξανά από τα φυτά.

**7. Ποιος ο ρόλος των απονιτροποιητικών βακτηρίων στον κύκλο του αζώτου;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Μέρος των νιτρικών ιόντων του εδάφους μετατρέπεται σε άζωτο από άλλα βακτήρια (τα απονιτροποιητικά) και επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.

**8. Ποιος ο ρόλος των μικροοργανισμών στον κύκλο του αζώτου;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

- Ορισμένα βακτήρια (που ονομάζονται αζωτοδεσμευτικά, όπως αυτά που συμβιώνουν στις ρίζες ψυχανθών) μετατρέπουν το ατμοσφαιρικό άζωτο σε νιτρικά ιόντα.
- Οι αζωτούχες οργανικές ενώσεις της «νεκρής» οργανικής ύλης διασπώνται από τους αποικοδομητές και μετατρέπονται σε ανόργανες ουσίες (αμμωνία) και τελικά σε νιτρικά ιόντα, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν ξανά από τα φυτά.
- Μέρος των νιτρικών ιόντων του εδάφους μετατρέπεται σε άζωτο από άλλα βακτήρια (τα απονιτροποιητικά) και επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.

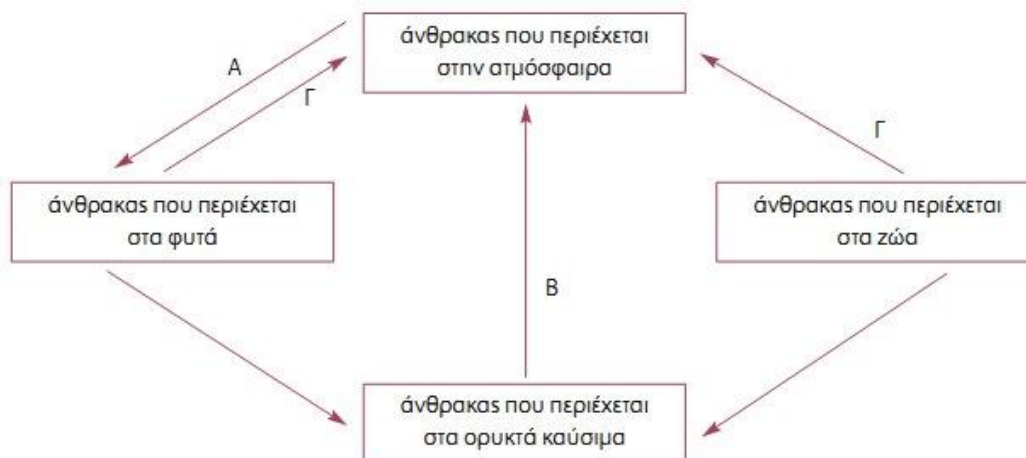
**9. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:**

Οι προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί που συμμετέχουν στον κύκλο του αζώτου είναι:

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| α. τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια   | β. οι καταναλωτές πρώτης τάξης   |
| γ. οι καταναλωτές δεύτερης τάξης | δ. τα φυτά (χερσαία και υδρόβια) |

**10. Με βάση τις γνώσεις σας για τον κύκλο του αζώτου, να αναφέρετε δύο τρόπους με τους οποίους το ατμοσφαιρικό άζωτο εισέρχεται στο οικοσύστημα.**

**11. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει μέρος του κύκλου του άνθρακα. Να ονομάσετε τις διαδικασίες που σημειώνονται με τα γράμματα Α, Β και Γ.**



## 2.4. Παρεμβάσεις του ανθρώπου στο περιβάλλον

1. Τι διαφορές παρουσιάζει ο άνθρωπος σε αντίθεση με τα άλλα είδη, σε σχέση με τον έλεγχο του πληθυσμού του;

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η ισορροπία των οικοσυστημάτων, όπως ήδη γνωρίζουμε, ελέγχεται από ρυθμιστικούς μηχανισμούς, που μεταξύ άλλων περιορίζουν την υπερβολική αύξηση των διάφορων πληθυσμών. Ο άνθρωπος, σε αντίθεση με άλλα είδη του πλανήτη μας, κατάφερε να ξεπεράσει αυτούς τους μηχανισμούς, με αποτέλεσμα την υπεραύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού κατά τα τελευταία τετρακόσια χρόνια. Δεν κατάφερε όμως να ξεπεράσει τα προβλήματα που δημιουργούν οι συνέπειες αυτής της αύξησης στο περιβάλλον.

2. Με τι σχετίζονται οι αυξημένες ανάγκες του ανθρώπινου πληθυσμού;

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Οι αυξημένες ανάγκες του ανθρώπινου πληθυσμού σχετίζονται με την εξασφάλιση τροφής, κατοικίας, εργασίας και τρόπων μετακίνησης, καθώς και με τη συσσώρευση άχρηστων ουσιών (απορριμμάτων). Μεγάλο μέρος της ξηράς χρησιμοποιείται για καλλιέργειες, για την ανάπτυξη των πόλεων ή για τη χάραξη δρόμων.

3. Με ποιους τρόπους ο άνθρωπος επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με επιβλαβή αέρια;

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η ανάπτυξη της βιομηχανίας και η υπερβολική χρήση αυτοκινήτων απαιτεί μεγάλη κατανάλωση ορυκτών καυσίμων (π.χ. προϊόντων πετρελαίου). Κατά την καύση όμως αυτών των ενώσεων ελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα διάφορα επιβλαβή για τους οργανισμούς αέρια.

4. Τι είναι οι ρύποι;

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Τα καυσαέρια, διάφορες άλλες ουσίες (π.χ. εντομοκτόνα, παρασιτοκτόνα), ακτινοβολίες (π.χ. ραδιενέργεια) και άλλες μορφές ενέργειας που απελευθερώνονται από ποικίλες δραστηριότητες του ανθρώπου ονομάζονται **ρύποι**.

5. Τι ονομάζεται ρύπανση και πως προκαλείται;

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Οι διάφοροι ρύποι (δηλ. τα καυσαέρια, διάφορες άλλες ουσίες π.χ. εντομοκτόνα, παρασιτοκτόνα, ακτινοβολίες π.χ. ραδιενέργεια και άλλες μορφές ενέργειας που απελευθερώνονται από ποικίλες δραστηριότητες του ανθρώπου) προκαλούν **ρύπανση**. Μεταβάλλουν δηλαδή τη φυσική, χημική (ποιοτική ή ποσοτική) σύσταση του αέρα, του νερού ή του εδάφους. Ρύπανση μπορεί να προκληθεί και από την έκρηξη ενός ηφαιστείου ή από μια αμμοθύελλα. Το μεγαλύτερο όμως ποσοστό ρύπανσης οφείλεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες.

6. Τι ονομάζεται μόλυνση;

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Επιβάρυνση του περιβάλλοντος μπορεί να προκληθεί και από παθογόνους μικροοργανισμούς. Στην περίπτωση αυτή, χρησιμοποιούμε τον όρο **μόλυνση**.

7. Ποια περιβαλλοντικά προβλήματα προκαλούν οι ρύποι της ατμόσφαιρας;

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Οι ρύποι της ατμόσφαιρας προκαλούν περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως είναι η ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου, εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος, το φωτοχημικό νέφος και η όξινη βροχή.

**8. Τι ονομάζουμε φαινόμενο του θερμοκηπίου, πως προκαλείται και ποιες οι συνέπειες;****ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Η ηλιακή ακτινοβολία διέρχεται από την ατμόσφαιρα και φτάνει στην επιφάνεια της Γης. Ένα μέρος αυτής της ακτινοβολίας απορροφάται από την επιφάνεια του πλανήτη μας και το υπόλοιπο ανακλάται. Η ακτινοβολία που ανακλάται διαφεύγει στο διάστημα, εκτός από ένα μέρος της, το οποίο συγκρατείται από ένα στρώμα αερίων, για παράδειγμα διοξειδίου του άνθρακα και υδρατμών, που υπάρχει στην ατμόσφαιρα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του ατμοσφαιρικού αέρα κοντά στην επιφάνεια της Γης. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται φαινόμενο του θερμοκηπίου, επειδή λειτουργεί με τρόπο παρόμοιο με αυτόν που λειτουργεί ένα θερμοκήπιο. Έτσι, η μέση θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης είναι 15°C, γεγονός που επιτρέπει την ανάπτυξη της ζωής επάνω σ' αυτήν.

**9. Τι προκαλεί την ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου (γιατί τα τελευταία χρόνια η θερμοκρασία της γής αυξάνεται περισσότερο από το φυσιολογικό) και ποια τα αποτελέσματα;****ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας της απελευθέρωσης στην ατμόσφαιρα μεγάλων ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα, κυρίως από τις βιομηχανίες και τα αυτοκίνητα, συγκρατούνται μεγαλύτερα ποσά ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα. Το αποτέλεσμα είναι να αυξάνεται περισσότερο από το φυσιολογικό η θερμοκρασία της Γης.

Αυτή η μη φυσιολογική αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να οδηγήσει σε λιώσιμο των πάγων στους πόλους, με αποτέλεσμα την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, την απώλεια χερσαίων εκτάσεων και μια γενικότερη αλλαγή του κλίματος της Γης.

**10. Τι είναι το φωτοχημικό νέφος, πως προκαλείται και ποια προβλήματα δημιουργεί;****ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Σε μεγάλες πόλεις, όπως η Αθήνα, παρατηρείται συχνά μείωση της ορατότητας εξαιτίας του «νέφους». Πρόκειται για μια κατάσταση που οφείλεται σε συσσώρευση αερίων ρύπων, οι οποίοι προέρχονται κυρίως από τις μηχανές καύσης των βιομηχανιών και των αυτοκινήτων. Στο φαινόμενο αυτό, που ονομάζεται φωτοχημικό νέφος, συμμετέχουν διάφορα οξειδία του αζώτου, το μονοξείδιο του άνθρακα και το όζον. Αυτοί οι ρύποι προκαλούν σημαντικά προβλήματα υγείας στους ανθρώπους που ζουν στις μεγαλουπόλεις και τους εισπνέουν καθημερινά.

**11. Ποιος ο ρόλος του όζοντος στην ατμόσφαιρα;****ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Το όζον, όταν βρίσκεται στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας, θεωρείται ρύπος. Ωστόσο, στα ανώτερα τμήματα της ατμόσφαιρας το όζον υπάρχει φυσιολογικά και παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο. Σχηματίζει μια στιβάδα και απορροφά μεγάλο ποσοστό της υπεριώδους ακτινοβολίας.

**12. Πως προκαλείται η εξασθένιση της στιβάδας του όζοντος και ποια τα αποτελέσματα;****ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Όταν ελευθερώνονται στον αέρα χλωροφθοράνθρακες (freon ή CFCs), το όζον στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας καταστρέφεται. Έτσι, εξασθενεί η στιβάδα του όζοντος, με αποτέλεσμα να διέρχεται από την ατμόσφαιρα μεγάλο ποσό υπεριώδους ακτινοβολίας, η οποία είναι επικίνδυνη για τους οργανισμούς, π.χ. προκαλεί καρκίνο του δέρματος.

**13. Πως σχηματίζεται η όξινη βροχή και τι προκαλεί;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Βιομηχανίες που χρησιμοποιούν υγρά καύσιμα επιβαρύνουν τον ατμοσφαιρικό αέρα με διοξείδιο του θείου και οξειδία του αζώτου. Τα αέρια αυτά ενώνονται με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας και μετατρέπονται σε οξέα (νιτρικό καιθειώδες). Τα οξέα αυτά επιστρέφουν στη Γη διαλυμένα στο νερό της βροχής. Η όξινη βροχή, όπως πλέον ονομάζεται, προκαλεί καταστροφές στο φύλλωμα των δέντρων, στους υδρόβιους οργανισμούς και στα μαρμάρια μνημεία.

**14. Πως ο άνθρωπος με τις δραστηριότητές του ρυπαίνει τα νερά;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι περισσότερες δραστηριότητες του ανθρώπου που ρυπαίνουν το περιβάλλον γίνονται στην ξηρά. Ορισμένες από αυτές όμως ευθύνονται και για τη ρύπανση των υδάτων.

- Στις θάλασσες, στις λίμνες και στα ποτάμια διοχετεύονται τα αστικά λύματα των πόλεων και τα απόβλητα των βιομηχανιών.

- Εκεί καταλήγουν επίσης τα λιπάσματα, τα φυτοφάρμακα και τα εντομοκτόνα, που τα νερά της βροχής παρασύρουν από τους αγρούς. Οι ουσίες αυτές διαταράσσουν την ισορροπία των υδάτινων οικοσυστημάτων, με αποτέλεσμα το θάνατο και συνεπώς τη μείωση του αριθμού ορισμένων υδρόβιων οργανισμών.

- Στα απόβλητα ορισμένων βιομηχανιών περιέχονται μέταλλα όπως ο υδράργυρος, ο ψευδάργυρος και ο μόλυβδος. Τα μέταλλα αυτά εισέρχονται στους υδρόβιους οργανισμούς και, διαμέσου των τροφικών αλυσίδων, καταλήγουν τελικά στον άνθρωπο με πολύ σοβαρές συνέπειες για την υγεία του.

**15. Ποιοι είναι οι σημαντικότεροι ρύποι του εδάφους και πως αυτοί προκαλούνται;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι σημαντικότεροι ρύποι που συναντάμε στο έδαφος είναι ραδιενεργές ουσίες, εντομοκτόνα, καθώς και μέταλλα, όπως ο μόλυβδος και ο υδράργυρος. Προβλήματα στο έδαφος δημιουργούνται επίσης από τις ανεξέλεγκτες χωματερές, στις οποίες συσσωρεύονται τα αστικά απορρίμματα, αλλά και από τις πυρκαγιές.

**16. Γιατί είναι συχνές οι πυρκαγιές στην Ελλάδα και σε άλλες περιοχές της**

**Μεσογείου;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι πυρκαγιές είναι συχνές στην Ελλάδα, αλλά και σε άλλες περιοχές της Μεσογείου, ειδικά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Σε αυτό βοηθάει το άνυδρο και θερμό καλοκαίρι του μεσογειακού κλίματος, καθώς και τα συσσωρευμένα στο έδαφος ξερά φύλλα.

**17. Πως ένα καμένο δάσος μπορεί να ξαναδημιουργηθεί;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Ένα καμένο δάσος μπορεί να ξαναδημιουργηθεί. Αρκεί να μη συμβούν επανειλημμένες πυρκαγιές και να μην καταστραφούν τα νεαρά φυτά από την υπερβόσκηση.

**18. Ποια προβλήματα δημιουργούνται όταν εμποδίζεται να ξαναδημιουργηθεί ένα καμένο δάσος;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Στην περίπτωση αυτή, το έδαφος θα παρασυρθεί από τα νερά των καταρρακτωδών βροχών του φθινοπώρου και θα ακολουθήσουν πλημμύρες, αφού δεν θα υπάρχουν πλέον τα φυτά να συγκρατήσουν το έδαφος με τις ρίζες τους.

**19. Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:**



- α. .... προκαλεί καταστροφή του φυλλώματος των δέντρων και των μαρμάρινων μνημείων.  
 β. Για τη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι υπεύθυνα δύο αέρια: το ..... και οι υδρατμοί.  
 γ. Με την εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος περισσότερη ..... ακτινοβολία φτάνει στην επιφάνεια της Γης.

**20. Παρακάτω αναφέρονται τρεις προτάσεις για τη μείωση της έντασης του φαινομένου του θερμοκηπίου και την αποφυγή της υπερθέρμανσης της Γης.**

- Χρήση πηγών ενέργειας που δεν ελευθερώνουν στο περιβάλλον διοξείδιο του άνθρακα.
  - Εξοικονόμηση ενέργειας στην καθημερινή μας ζωή.
  - Αύξηση του ρυθμού απομάκρυνσης του διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα.
- Με ποιους τρόπους μπορεί να επιτευχθεί η καθεμία από τις παραπάνω προτάσεις

**21. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:**

Η μόλυνση του εδάφους οφείλεται:

- α. σε παθογόνους μικροοργανισμούς
- β. στις πυρκαγιές
- γ. στον υδράργυρο και στον μόλυβδο
- δ. στις αζωτούχες ενώσεις

**Επαναληπτικές ασκήσεις**

**1. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της στήλης I με τις κατάλληλες φράσεις της στήλης II:**

I	II
1. Τροφική αλυσίδα 2. Τροφικό πλέγμα 3. Τροφικό επίπεδο 4. Τροφική πυραμίδα	Α. Απεικονίζει ποσά ενέργειας, βιομάζας ή αριθμού πληθυσμών. Β. Απεικονίζει τις τροφικές σχέσεις μεταξύ ορισμένων πληθυσμών ενός οικοσυστήματος. Γ. Απεικονίζει τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ όλων των πληθυσμών ενός οικοσυστήματος.

**2. «Το μεγάλο ψάρι τρώει το μικρό». Να υλοποιήσετε την παροιμία τοποθετώντας στη σειρά τους παρακάτω οργανισμούς, ώστε να απεικονίζεται σωστά μία τροφική αλυσίδα.**



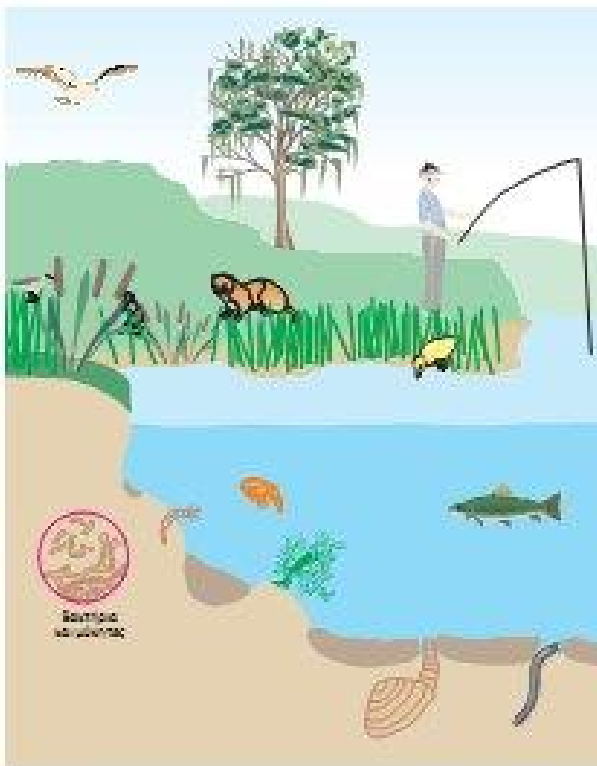
**3. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται πεύκα που αναπτύσσονται σε ένα ξέφωτο και πεύκα που αναπτύσσονται σε πυκνό δάσος**



α. Να αναφέρετε δύο διαφορές που παρατηρείτε ανάμεσα στο πεύκο που μεγαλώνει μόνο του και σε αυτό που μεγαλώνει στο δάσος.

β. Τα πεύκα του δάσους αναπτύσσουν σχέσεις ανταγωνισμού για παράγοντες που τους είναι απαραίτητοι στην ανάπτυξή τους. Να αναφέρετε τρεις τέτοιους παράγοντες για τους οποίους τα πεύκα ανταγωνίζονται.

4. Στη παρακάτω εικόνα απεικονίζεται ένα οικοσύστημα. Αφού το μελετήσετε προσεκτικά, να σχεδιάσετε τα βέλη, ώστε να σχηματιστεί ένα σωστό τροφικό πλέγμα. Στη συνέχεια, να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:



α. Ποιοι οργανισμοί είναι αποικοδομητές;

β. Ποιοι οργανισμοί είναι καταναλωτές τρίτης τάξης;

γ. Να ονομάσετε δύο καταναλωτές πρώτης τάξης.

δ. Τι θα συμβεί στον πληθυσμό των μικρών πτηνών, των ποντικών και των κουναβιών αν, για κάποιο λόγο (π. χ. λαθροκυνηγοί), εξαφανιστούν οι αετοί;

5. Συχνά οι αγρότες που καλλιεργούν σιτάρι στα χωράφια τους εναλλάσσουν την καλλιέργεια αυτή με τριφύλλι ή κάποιο άλλο ψυχανθές. Για ποιο λόγο πιστεύετε ότι το κάνουν αυτό; Να γράψετε μία παράγραφο για να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

6. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της στήλης I με τις λέξεις της στήλης II:

I	II
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου</li> <li>2. Εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος</li> <li>3. Όξινη βροχή</li> <li>4. Φωτοχημικό νέφος</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>A. Διοξείδιο του άνθρακα</li> <li>B. Διοξείδιο του θείου</li> <li>Γ. Οξυγόνο</li> <li>Δ. Χλωροφθοράνθρακες</li> <li>E. Μονοξείδιο του άνθρακα</li> </ol>

7. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι επιπτώσεις ορισμένων ρύπων στην υγεία του ανθρώπου. Να συμπληρώσετε την τελευταία στήλη του πίνακα με το αντίστοιχο περιβαλλοντικό πρόβλημα:

ΡΥΠΟΣ	ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ
Μονοξειδίο του άνθρακα	Πονοκέφαλος, κόπωση, επειδή δρα ανταγωνιστικά με το οξυγόνο και καταλαμβάνει τη θέση του στην αιμοσφαιρίνη.	
Όζον	Δυσφορία, επιδείνωση του άσθματος και της βρογχίτιδας.	
Οξειδία του αζώτου	Προβλήματα στο αναπνευστικό σύστημα.	
Υπεριώδης ακτινοβολία	Καρκίνος του δέρματος.	

## **Κεφ. 4. Οι ασθένειες και οι παράγοντες που σχετίζονται με την εμφάνισή τους**

### **4.1. Ομοιόσταση**

**1. Τι ονομάζεται ομοιόσταση και τι χρειάζεται για να επιτευχθεί;**

#### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Η ικανότητά των οργανισμών να διατηρούν το εσωτερικό τους περιβάλλον (σύσταση και ποσότητα υγρών, θερμοκρασία, pH κ.ά.) σχετικά σταθερό, ανεξάρτητα από τις συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος στο οποίο ζουν ονομάζεται **ομοιόσταση**. Για να επιτευχθεί, απαιτείται ενέργεια.

**2. Τι είναι οι ομοιοστατικοί μηχανισμοί και πως λειτουργούν. Να αναφερθούν παραδείγματα.**

#### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Για να επιτευχθεί η ομοιόσταση απαιτείται συντονισμός της λειτουργίας διάφορων οργάνων και συστημάτων. Οι ρυθμιστικοί μηχανισμοί με τους οποίους επιτυγχάνεται η ομοιόσταση ονομάζονται ομοιοστατικοί μηχανισμοί. Με τέτοιους μηχανισμούς ρυθμίζονται: η θερμοκρασία του σώματος, η οξύτητα (pH) του αίματος, η συγκέντρωση της γλυκόζης και των αλάτων του αίματος κ.ά. Ορισμένα όργανα και συστήματα οργάνων συμμετέχουν σε διάφορους ομοιοστατικούς μηχανισμούς. Για παράδειγμα, το αναπνευστικό σύστημα συμβάλλει στη ρύθμιση της ποσότητας οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα στους ιστούς, το συκώτι και οι νεφροί στη χημική σύσταση του αίματος κτλ.

**3. Πως επιτυγχάνεται ο κεντρικός έλεγχος όλων των λειτουργιών του ανθρώπινου οργανισμού;**

#### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Ο κεντρικός έλεγχος όλων των λειτουργιών του οργανισμού είναι αποτέλεσμα της συνεργασίας του νευρικού και του ενδοκρινικού συστήματος.

**4. Να εξηγηθεί η λειτουργία του ομοιοστατικού μηχανισμού που διατηρεί την θερμοκρασία του σώματος σταθερή.**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα αγγεία του δέρματος συστέλλονται. Έτσι, δεν κυκλοφορεί μεγάλη ποσότητα αίματος κοντά στην επιφάνεια του σώματος, οπότε δεν αποβάλλονται μεγάλα ποσά θερμότητας από τον άνθρωπο στο περιβάλλον.

Όταν η θερμοκρασία πέσει αρκετά, τότε οι σκελετικοί μύες συστέλλονται (τρέμουλο) και εκλύεται θερμότητα.

Οι ιδρωτοποιαί αδένες εκκρίνουν ιδρώτα.

Τα αγγεία του δέρματος διαστέλλονται. Έτσι, από το αίμα που κυκλοφορεί κοντά στην επιφάνεια του σώματος αποβάλλεται ένα ποσό θερμότητας προς το περιβάλλον, ρίχνοντας με αυτόν τον τρόπο τη θερμοκρασία του.

Οι ορθωτήρες μύες των τριχών ανυψώνουν τις τρίχες, οπότε ανάμεσα σε αυτές παγιδεύεται ένα στρώμα αέρα, που λειτουργεί ως θερμομονωτικό.

Σημείωση: Με κόκκινα γράμματα απεικονίζονται οι διαδικασίες που συμβαίνουν όταν η θερμοκρασία του σώματος αρχίσει να ανεβαίνει και με μπλε γράμματα όταν η θερμοκρασία του σώματος αρχίσει να πέφτει.

```

    graph TD
      Root[ΡΥΘΜΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ]
      Root --- A[ΑΝΟΔΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ]
      Root --- B[ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ]
      Root --- C[ΠΤΩΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ]
      A --- A1[διαστολή αγγείων δέρματος]
      A --- A2[ενεργοποίηση ιδρωτοποιών αδένων]
      C --- C1[συστολή αγγείων δέρματος]
      C --- C2[ανόρθωση τριχών]
      C --- C3[τρέμουλο]
    
```

**5. Να συμπληρώσετε με τις κατάλληλες λέξεις τα κενά στο παρακάτω κείμενο:**

Βασικό χαρακτηριστικό που διακρίνει τους νεκρούς οργανισμούς από τους ζωντανούς είναι η έλλειψη ομοιόστασης, δηλαδή ενός μηχανισμού που να διατηρεί το ..... τους ..... σχετικά σταθερό. Στον άνθρωπο δύο συστήματα συμμετέχουν σχεδόν σε όλους τους ομοιοστατικούς μηχανισμούς: το ..... και το .....

**6. Τι ονομάζεται ομοιόσταση; Να δώσετε ένα παράδειγμα ομοιοστατικού μηχανισμού.**

7. Οι νεκροί οργανισμοί έχουν ομοιότητα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

8. Λαμβάνοντας υπόψη τον ορισμό της ομοιότητας, θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι η εναπόθεση λίπους στον άνθρωπο αποτελεί μηχανισμό θερμορύθμισης; Να συζητήσετε την άποψή σας στην τάξη.

#### 4.2. Ασθένειες

1. Πως καταφέρνει και διατηρεί την ομοιότητα του ένας υγιής πολυκύτταρος οργανισμός;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ένας υγιής πολυκύτταρος οργανισμός καταφέρνει να διατηρεί την ομοιότητά του χάρη στη συνεργασία διάφορων συστημάτων.

2. Τι ονομάζεται ασθένεια και που μπορεί να οδηγήσει;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Αν διαταραχτεί η ομοιότητα για μεγάλο χρονικό διάστημα, τότε ο οργανισμός ασθενεί και, αν αυτή η κατάσταση συνεχιστεί, τότε μπορεί να οδηγήσει και στον θάνατο.

3. Ποιοι παράγοντες προκαλούν διαταραχές στην ομοιότητα (δηλ. ασθένεια) ενός οργανισμού;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Πολλοί είναι οι παράγοντες μπορεί να προκαλέσουν διαταραχή της ομοιότητας σε έναν οργανισμό, όπως, για παράδειγμα, στον άνθρωπο. Σε αυτούς ανήκουν:

- διάφοροι περιβαλλοντικοί παράγοντες (π.χ. ακτινοβολίες, ακραίες μεταβολές της θερμοκρασίας)
- παθογόνοι μικροοργανισμοί (ιοί, βακτήρια, μύκητες και πρωτόζωα)
- ψυχολογικές διαταραχές
- κληρονομικές δυσλειτουργίες
- ο τρόπος ζωής ή συμπεριφοράς (π.χ. κάπνισμα, κατάχρηση οινόπνευματων ποτών, μη ισορροπημένη διατροφή).

4. Γιατί οι άνθρωποι παλαιότερα δεν γνώριζαν ότι αρκετές από τις ασθένειες που τους ταλαιπωρούσαν οφείλονταν σε μικροοργανισμούς;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Οι άνθρωποι παλαιότερα δεν γνώριζαν ότι αρκετές από τις ασθένειες που τους ταλαιπωρούσαν οφείλονταν σε μικροοργανισμούς. Χρειάστηκε να περάσουν πολλά χρόνια και να ανακαλυφθεί το μικροσκόπιο, με αποτέλεσμα, στα τέλη του 19ου αιώνα, να αλλάξει αυτή η κατάσταση. Χάρη στο έργο δύο σημαντικών ερευνητών, του Λουί Παστέρ (Louis Pasteur) και του Ρόμπερτ Κοχ (Robert Koch), αποδείχτηκε ότι η αιτία πολλών ασθενειών ήταν κάποιοι μικροοργανισμοί.

5. Ποιοι μικροοργανισμοί ονομάζονται παθογόνοι; Τι είναι ο ξενιστής; Είναι όλοι οι μικροοργανισμοί παθογόνοι;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ένας μικροοργανισμός που εισέρχεται στον άνθρωπο και του προκαλεί ασθένεια χαρακτηρίζεται **παθογόνος**. Ο άνθρωπος που προσβάλλεται ονομάζεται **ξενιστής**. Αρχικά θεωρήθηκε ότι όλοι οι μικροοργανισμοί είναι παθογόνοι. Σήμερα γνωρίζουμε ότι κάτι τέτοιο δεν αληθεύει. Εξάλλου, πολλοί μικροοργανισμοί όχι μόνο δεν προκαλούν ασθένειες, αλλά είναι και χρήσιμοι για τον άνθρωπο.

6. Τι είναι μόλυνση και πότε μια ασθένεια χαρακτηρίζεται σαν μολυσματική;

### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Η είσοδος του παθογόνου μικροοργανισμού σε έναν ξενιστή ονομάζεται **μόλυνση**. Μια ασθένεια που μπορεί να μεταδοθεί από ένα άτομο σε άλλο χαρακτηρίζεται **μολυσματική**.

**7. Τι είναι τα συμπτώματα της ασθένειας και τι η διάγνωση; Πότε εμφανίζονται τα πρώτα συμπτώματα και από τι εξαρτάται ο χρόνος αυτός;**

### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Όταν κάποιος ασθενεί, συνήθως εμφανίζει ορισμένα **συμπτώματα** της ασθένειας (π.χ. πυρετό, διάρροια κτλ.). Η εξέταση των συμπτωμάτων μπορεί να οδηγήσει τον γιατρό στη **διάγνωση**, δηλαδή στην αναγνώριση της ασθένειας.

Από τη στιγμή που θα μας προσβάλει ένας μικροοργανισμός μπορεί να περάσουν ώρες, μέρες ή ακόμα και μήνες μέχρι να αρχίσουν να εμφανίζονται τα πρώτα συμπτώματα της ασθένειας. Αυτό εξαρτάται από την περίοδο επώασης του μικροοργανισμού, δηλαδή από το χρόνο που απαιτείται μεταξύ της μόλυνσης και της εμφάνισης των πρώτων συμπτωμάτων της ασθένειας.

**8. Πότε μια ασθένεια χαρακτηρίζεται σαν επιδημία και πότε σαν πανδημία;**

### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Όταν όμως σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο παρατηρηθεί μεγάλος αριθμός κρουσμάτων μιας ασθένειας, όπως, για παράδειγμα, της γρίπης, τότε λέμε ότι έχουμε **επιδημία**. Εάν η ασθένεια αυτή εξαπλωθεί σε πολλές χώρες, τότε έχουμε **πανδημία**.

**9. Ποιοι οι τρόποι μετάδοσης μιας ασθένειας;**

### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι μετάδοσης μιας ασθένειας:

- Με σταγονίδια, όπως αυτά που δημιουργούνται όταν κάποιος βήχει ή φταρνίζεται.
- Με τη σκόνη, η οποία μπορεί να περιέχει κάποιους μικροοργανισμούς και να τους μεταφέρει πολύ μακριά.
- Με την επαφή με μολυσμένα αντικείμενα (π.χ. πετσέτες ή οδοντόβουρτσες).
- Με τα κόπρανα, όταν τα μικρόβια που υπάρχουν σε αυτά περάσουν στο πόσιμο νερό ή στην τροφή.
- Με τα ζώα. Κάποια ζώα, για παράδειγμα οι μύγες, μπορούν να μεταφέρουν παθογόνους μικροοργανισμούς σε ένα τρόφιμο που κατά τα άλλα είναι απαλλαγμένο από μικρόβια. Επίσης, κάποια ζώα, όπως το κουνούπι, ρουφούν αίμα και μεταφέρουν έτσι μικρόβια από το ένα άτομο στο άλλο.
- Με το αίμα. Σε περίπτωση που το αίμα ενός μολυσμένου ατόμου έρθει σε επαφή με το αίμα ενός υγιούς (π.χ. με μετάγγιση αίματος), είναι δυνατόν να προκληθεί μόλυνση του υγιούς ατόμου.
- Με τη σεξουαλική επαφή με μολυσμένο άτομο.

**10. Τι χρειάζεται να γνωρίζουμε για να καταπολεμήσουμε μια ασθένεια που προκαλείται από παθογόνο μικροοργανισμό;**

### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Για να μπορέσουμε να καταπολεμήσουμε τις ασθένειες που προκαλούν οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, είναι σημαντικό να έχουμε μελετήσει τον κύκλο της ζωής τους. Έτσι, μπορούμε να γνωρίζουμε τους τρόπους με τους οποίους μεταδίδονται στον άνθρωπο και τους μηχανισμούς με τους οποίους αναπαράγονται.

**11. Τι είναι η θεραπεία και τι η πρόληψη μιας ασθένειας;**

### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Η καταπολέμηση μιας ασθένειας ονομάζεται θεραπεία και οι τρόποι για την αποφυγή της ονομάζονται πρόληψη.

**12. Ποιος ο ρόλος των βακτηρίων για τον άνθρωπο;(ή σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα βακτήρια ανάλογα με την χρησιμότητά τους στον άνθρωπο;)**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Σε αντίθεση με τη γενική πεποίθηση ότι όλα τα βακτήρια είναι παθογόνα, τα περισσότερα βακτήρια είναι είτε χρήσιμα είτε αβλαβή για τον οργανισμό μας. Ορισμένα, μάλιστα, υπάρχουν φυσιολογικά στο σώμα μας, όπως αυτά που φιλοξενούνται στο παχύ έντερο. Τα βακτήρια αυτά όχι μόνο δεν μας βλάπτουν, αλλά μας είναι απαραίτητα, αφού παράγουν τη βιταμίνη Κ, η οποία βοηθά στην πήξη του αίματος.

**13. Πως μας βλάπτουν τα παθογόνα βακτήρια;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Όσα βακτήρια μας βλάπτουν, το κάνουν ουσιαστικά με δύο τρόπους:

- είτε άμεσα, προσβάλλοντας και καταστρέφοντας τους ιστούς μας
- είτε έμμεσα, με κάποιες βλαβερές ουσίες που παράγουν, τις τοξίνες.

**14. Οι ιοί είναι μικροοργανισμοί;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι ιοί αποτελούν μια ασυνήθιστη περίπτωση οργάνωσης της έμβιας ύλης. Συχνά αποτελούν αντικείμενο διαφωνίας μεταξύ των επιστημόνων. Ορισμένοι δεν τους θεωρούν οργανισμούς, επειδή οι ιοί δεν εκδηλώνουν αυτόνομα τις λειτουργίες της ζωής (π.χ. αναπαραγωγή, μεταβολισμό κ.ά.), αλλά μόνο όταν παρασιτούν στα κύτταρα άλλου οργανισμού.

**15. Πότε οι ιοί προκαλούν ασθένειες;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι ιοί πολλαπλασιάζονται και συνθέτουν τα συστατικά τους μόνο όταν χρησιμοποιούν τα υλικά και τους μηχανισμούς των κυττάρων του οργανισμού-ξενιστή. Το γεγονός αυτό όμως διαταράσσει την ομαλή λειτουργία των κυττάρων και κατά συνέπεια ολόκληρου του οργανισμού.

**16. Πότε οι ιοί βρίσκονται σε λανθάνουσα κατάσταση;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Ένας ιός μπορεί να βρίσκεται σε «λανθάνουσα κατάσταση» μέσα στο κύτταρο, δηλαδή δεν παράγονται νέοι ιοί. Τότε ο οργανισμός που έχει προσβληθεί από αυτόν δεν εκδηλώνει κανένα σύμπτωμα.

**17. Πως οι ιοί βλάπτουν τον οργανισμό μας;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι ιοί πολλαπλασιάζονται και συνθέτουν τα συστατικά τους μόνο όταν χρησιμοποιούν τα υλικά και τους μηχανισμούς των κυττάρων του οργανισμού-ξενιστή. Το γεγονός αυτό όμως διαταράσσει την ομαλή λειτουργία των κυττάρων και κατά συνέπεια ολόκληρου του οργανισμού.

Ένας ιός μπορεί να βρίσκεται σε «λανθάνουσα κατάσταση» μέσα στο κύτταρο, δηλαδή δεν παράγονται νέοι ιοί. Τότε ο οργανισμός που έχει προσβληθεί από αυτόν δεν εκδηλώνει κανένα σύμπτωμα.

Ωστόσο, κάποια στιγμή ο ιός μπορεί να ενεργοποιηθεί και να πολλαπλασιαστεί. Οι νέοι ιοί που θα προκύψουν θα προσβάλουν κι άλλα κύτταρα, προκαλώντας συχνά σοβαρές ασθένειες, τις ιώσεις.

**18. Να αναφερθεί παράδειγμα ασθένειας που προκαλείται από βακτήριο και παράδειγμα για ιό**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**



Παράδειγμα ασθένειας από βακτήριο είναι ο τέτανος και χαρακτηριστική και ιδιαίτερα συνηθισμένη ίωση είναι το κοινό κρυολόγημα.

**19. Ποιες ασθένειες οφείλονται σε μύκητες και πως προφυλασσόμαστε;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Αρκετές είναι και οι ασθένειες που οφείλονται σε μύκητες, με περισσότερο γνωστές τις ασθένειες του δέρματος (δερματικές μυκητιάσεις). Επειδή οι ασθένειες αυτές μεταδίδονται συνήθως μέσω της επαφής με μολυσμένα αντικείμενα, είναι σκόπιμο να χρησιμοποιούμε δικές μας πετσέτες, χτένες κτλ.

**20. Τι γνωρίζετε για τις ασθένειες προκαλούνται από πρωτόζωα; Να αναφερθεί παράδειγμα.**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Λίγα είναι τα πρωτόζωα που προσβάλλουν τον άνθρωπο προκαλώντας του σοβαρές ασθένειες. Ένα από αυτά είναι το πλασμώδιο, που προκαλεί την ελονοσία.

**21. Να συμπληρώσετε με τις κατάλληλες λέξεις τα κενά στο παρακάτω κείμενο:**

Ένας οργανισμός που προκαλεί ασθένεια προσβάλλοντας ένα άτομο χαρακτηρίζεται ..... Μία ασθένεια που μπορεί να μεταδοθεί από έναν οργανισμό σε έναν άλλο χαρακτηρίζεται ..... ασθένεια, ενώ, όταν κάποιος ασθενεί, συνήθως εμφανίζει ορισμένα ..... της ασθένειας. Η εξέταση των ..... της ασθένειας μπορεί να οδηγήσει τον γιατρό στη ..... , δηλαδή στην αναγνώριση της ασθένειας. Ο χρόνος που απαιτείται μεταξύ της μόλυνσης και της εμφάνισης των πρώτων συμπτωμάτων της ασθένειας ονομάζεται .....

**22. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:**

- α. Οι άνθρωποι πριν από τον 19ο αιώνα γνώριζαν ότι αρκετές από τις ασθένειες που τους πρόσβαλλαν οφείλονταν σε μικροοργανισμούς.
- β. Όλοι οι μικροοργανισμοί δεν είναι παθογόνοι.
- γ. Η επώαση μιας ασθένειας μπορεί να διαρκέσει ακόμα και μερικές μέρες.
- δ. Εάν μια ασθένεια έχει εξαπλωθεί σε όλο τον κόσμο, τότε έχουμε μια επιδημία.

**23. Τον 14ο αιώνα πέθαναν περίπου 40 εκατομμύρια άτομα στην Ευρώπη από τη βουβωνική πανώλη (που είναι γνωστή και ως «Μαύρος Θάνατος», εξαιτίας των σκούρων μωβ κηλίδων που εμφανίζονταν στα θύματα, αλλά και εξαιτίας του τρόμου που προκάλεσε). Θεωρείτε ότι επρόκειτο για επιδημία ή για πανδημία; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.**

**24. Ο Άμπου-Μπακρ Μοχάμεντ Αλράζι, που είναι περισσότερο γνωστός ως Ράζι, ήταν ένας διάσημος Άραβας γιατρός του 9ου αιώνα. Όταν χρειάστηκε να μετακινηθεί στη Βαγδάτη για να ιδρύσει ένα νοσοκομείο, επέλεξε την περιοχή κρεμώντας κομμάτια κρέας σε διάφορα σημεία της πόλης και επιλέγοντας το μέρος όπου το κομμάτι του κρέατος άργησε να σαπίσει. Πώς πιστεύετε ότι συνδέεται αυτή η κίνηση με μια πρώτη αντίληψη ότι υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ των ασθενειών και ενός παράγοντα που βρίσκεται στον αέρα;**

**25. «Το 1665, στο Λονδίνο, 70.000 άτομα υπέκυψαν στη βουβωνική πανώλη. Από το 1918 μέχρι το 1919 είχαν πεθάνει 20.000.000 άτομα σε όλο τον κόσμο από γρίπη». Με βάση τα παραπάνω να αιτιολογήσετε ποιο από τα περιστατικά θεωρείτε επιδημία και ποιο πανδημία.**



26. Η ελονοσία είναι μια ασθένεια που μεταδίδεται από τα κουνούπια. Σήμερα η ελονοσία έχει περιοριστεί σημαντικά και απαντάται μόνο κοντά σε κάποιες ελώδεις περιοχές. Να εξηγήσετε την εξάπλωσή της σε αυτές τις περιοχές.

#### 4.3. Αμυντικοί μηχανισμοί του ανθρώπινου οργανισμού

1. Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι αμυντικοί μηχανισμοί του ανθρώπου ανάλογα με την θέση τους; Ποιος ο ρόλος της κάθε κατηγορίας;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ο οργανισμός μας, για να προστατευτεί από τα παθογόνα μικρόβια, έχει αναπτύξει αμυντικούς μηχανισμούς. Αυτοί διακρίνονται σε **εξωτερικούς** και **εσωτερικούς**. Οι πρώτοι έχουν στόχο να εμποδίσουν την είσοδο των παθογόνων μικροβίων στον οργανισμό και οι δεύτεροι καταπολεμούν τους εισβολείς, εφόσον αυτοί έχουν κατορθώσει τελικά να εισέλθουν.

2. Να εξηγηθεί η δράση των εξωτερικών αμυντικών μηχανισμών του ανθρώπου.

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- Το δέρμα αποτελεί φραγμό στην είσοδο των μικροβίων.
- Το σάλιο περιέχει ένζυμα που καταστρέφουν αρκετά μικρόβια, όπως αυτά που υπάρχουν στην τροφή μας.
- Ο ιδρώτας περιέχει επίσης ένζυμα που καταστρέφουν μικρόβια, όπως αυτά που βρίσκονται στο δέρμα μας.
- Το εσωτερικό της μύτης, της στοματικής κοιλότητας, των βλεφάρων, αλλά και των γεννητικών οργάνων είναι περιοχές του σώματός μας που καλύπτονται από βλεννογόνο. Πρόκειται για έναν τύπο επιθηλιακού ιστού, του οποίου τα κύτταρα εκκρίνουν βλέννα. Η βλέννα παγιδεύει τα μικρόβια, τα οποία στη συνέχεια ωθούνται προς το εξωτερικό του οργανισμού μας (π.χ. με τον βήχα ή το φτάρνισμα).
- Ο πεπτικός σωλήνας είναι ανοικτός. Ξεκινά δηλαδή από το στόμα και καταλήγει στον πρωκτό. Γι' αυτό και θεωρείται εξωτερική κοιλότητα του σώματος. Αν ένα μικρόβιο δεν καταστραφεί από το σάλιο και καταλήξει στο στομάχι, θα βρεθεί αντιμέτωπο με έναν επιπλέον μηχανισμό προστασίας του οργανισμού μας. Αυτός είναι το πολύ όξινο περιβάλλον του στομάχου μας, εξαιτίας του οποίου καταστρέφονται τα περισσότερα μικρόβια. Εξαιρέση αποτελούν ορισμένα μικρόβια που είναι πολύ ανθεκτικά στις συγκεκριμένες συνθήκες, όπως είναι το βακτήριο της χολέρας, το ελικοβακτήριο που προκαλεί το έλκος του στομάχου κ.ά.

3. Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι εσωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του ανθρώπου; Ποια η δράση της κάθε κατηγορίας;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Οι εσωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί διακρίνονται σε:

- **γενικούς** (η δράση τους είναι κοινή για όλους τους μικροοργανισμούς)
- **ειδικούς** (με εξειδικευμένη δράση).

4. Ποιοι οι γενικοί εσωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του ανθρώπου; Να εξηγήσετε με λίγα λόγια δύο από αυτούς τους μηχανισμούς.

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Στους **γενικούς εσωτερικούς αμυντικούς μηχανισμούς** περιλαμβάνονται:

- η **φλεγμονή**. Η διαδικασία αυτή ενεργοποιείται μετά από καταστροφή των ιστών. Τα συμπτώματά της είναι τοπική άνοδος της θερμοκρασίας, πρήξιμο στη συγκεκριμένη περιοχή, πόνος και κοκκίνισμα.

- ο πυρετός, δηλαδή άνοδος της θερμοκρασίας του σώματος μετά από γενικευμένη μόλυνση.
- ουσίες με αντιμικροβιακή δράση.
- η φαγοκυττάρωση.

**5. Πότε ενεργοποιούνται οι ειδικοί εσωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του ανθρώπου; Ποιος ο ρόλος τους;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Αν ο εισβολέας δεν καταστραφεί από τους γενικούς αμυντικούς μηχανισμούς, τότε ενεργοποιούνται οι ειδικοί εσωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί. Χάρη σ' αυτούς αναγνωρίζονται οι «ξένοι» παράγοντες (αντιγόνα) που εισέρχονται στον οργανισμό μας. Η αναγνώριση του αντιγόνου πυροδοτεί μια σειρά αντιδράσεων στον οργανισμό, την ανοσολογική απόκριση. Αυτή περιλαμβάνει την ενεργοποίηση ειδικών λευκοκυττάρων τα οποία παράγουν αντισώματα, ειδικά για το συγκεκριμένο αντιγόνο, οδηγώντας τελικά στην εξουδετέρωση του. Οι μηχανισμοί ειδικής άμυνας παράλληλα με την αντιμετώπιση του εισβολέα, δημιουργούν και ειδικά κύτταρα «μνήμης».

**6. Τι είναι το αντιγόνο;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι «ξένοι» παράγοντες που εισέρχονται στον οργανισμό μας (μικρόβια, μικροβιακές ουσίες κτλ.) ονομάζονται αντιγόνα.

**7. Τι είναι η ανοσολογική απόκριση και τι περιλαμβάνει;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Η αναγνώριση του αντιγόνου πυροδοτεί μια σειρά αντιδράσεων στον οργανισμό, την ανοσολογική απόκριση. Αυτή περιλαμβάνει την ενεργοποίηση ειδικών λευκοκυττάρων τα οποία παράγουν αντισώματα.

**8. Τι είναι τα αντισώματα και πως δρουν;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Τα αντισώματα είναι πρωτεΐνες με δομή τέτοια ώστε να ταιριάζουν με το αντιγόνο όπως το κλειδί με την κλειδαριά, οδηγώντας τελικά στην εξουδετέρωση του αντιγόνου.

**9. Πότε λέμε ότι ο οργανισμός μας έχει αποκτήσει ανοσία για το συγκεκριμένο αντιγόνο;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Το εντυπωσιακό με τους μηχανισμούς ειδικής άμυνας είναι ότι, παράλληλα με την αντιμετώπιση του εισβολέα, δημιουργούν και ειδικά κύτταρα «μνήμης». Δηλαδή, την επόμενη φορά που θα προσβληθούμε από το ίδιο αντιγόνο, τα κύτταρα αυτά ενεργοποιούνται και τελικά παράγονται τα κατάλληλα αντισώματα πολύ γρήγορα και σε μεγάλες ποσότητες. Έτσι, το αντιγόνο εξουδετερώνεται ταχύτατα και δεν εμφανίζονται τα συμπτώματα της ασθένειας. Τότε λέμε ότι έχουμε αποκτήσει ανοσία απέναντι στο συγκεκριμένο αντιγόνο. Θα μπορούσε κανείς να πει ότι τη δεύτερη φορά ο οργανισμός μας έχει ήδη έτοιμο το «καλούπι» και είναι εύκολο πλέον να κάνει μαζική παραγωγή αντισωμάτων.

**10. Τι είναι τα εμβόλια, να εξηγηθεί ο ρόλος τους.**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Ειδικοί επιστήμονες προσπάθησαν να μελετήσουν τον μηχανισμό με τον οποίο ο οργανισμός μας αποκτά ανοσία. Ερεύνησαν την αντίδραση του οργανισμού μας σε νεκρούς παθογόνους μικροοργανισμούς ή και σε τμήματά τους. Διαπίστωσαν ότι και στην περίπτωση αυτή η αντίδραση του οργανισμού μας ήταν παρόμοια με την αντίδρασή του

στους ζωντανούς μικροοργανισμούς. Το γεγονός αυτό αξιοποιήθηκε για την παρασκευή εμβολίων. Με τον **εμβολιασμό** εισάγεται στο σώμα μας μια μικρή ποσότητα νεκρών ή ανενεργών μικροοργανισμών ή και τμημάτων τους (**εμβόλιο**). Το περιεχόμενο του εμβολίου αρκεί για να ενεργοποιηθεί η διαδικασία της ανοσολογικής απόκρισης, ενώ συνήθως δεν είναι ικανό να προκαλέσει ασθένεια. Με αυτόν τον τρόπο ο οργανισμός διαθέτει πλέον κύτταρα «μνήμης» για τον συγκεκριμένο μικροοργανισμό. Χάρη στον εμβολιασμό έχουν εξαφανιστεί πολλές ασθένειες που στο παρελθόν μάστιζαν την ανθρωπότητα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ευλογιά. Με την πρόοδο της βιολογίας τα εμβόλια εξακολουθούν συνεχώς να εξελίσσονται.

**11. Τι είναι ο ορός, πότε χορηγείται;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Αν υπάρχει υπόνοια ότι ένα άτομο μπορεί να προσβλήθηκε από κάποιον παθογόνο μικροοργανισμό, π.χ. το βακτήριο του τετάνου, τότε ο εμβολιασμός δεν προσφέρει προστασία στο άτομο. Ο μόνος τρόπος να προστατευτεί άμεσα θα ήταν να του χορηγηθούν έτοιμα αντισώματα (ορός). Στον ορό περιέχονται αντισώματα που λαμβάνονται από κάποιον άλλο ζωικό οργανισμό που έχει μολυνθεί από αυτόν τον μικροοργανισμό. Έτσι, σε περίπτωση υπόνοιας για προσβολή από το βακτήριο του τετάνου χορηγείται ο αντιτετανικός ορός.

**12. Γνωρίζοντας τον ρόλο του βλεννογόνου ως εξωτερικού αμυντικού μηχανισμού στο σώμα μας, να εξηγήσετε τον λόγο για τον οποίο οι μητέρες συχνά παροτρύνουν τα μικρά παιδιά να φυσούν συνέχεια τη μύτη τους σε περίπτωση που έχουν συνάχι.**

**13. Η προστασία που αναπτύσσουμε από ένα εμβόλιο έναντι μιας μικροβιακής ασθένειας δεν ξεκινά αμέσως, αλλά χρειάζεται ένα χρονικό διάστημα μέχρι να ενεργοποιηθεί η ανοσολογική αντίδραση και να αποκτήσουμε ανοσία. Συνεπώς, εάν ένα άτομο πάσχει ήδη από μια ασθένεια, ο εμβολιασμός δεν θα το βοηθήσει. Αντιθέτως, μπορεί και να το βλάψει. Μπορείτε να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό;**

**14. Να εξηγήσετε γιατί είναι σκόπιμο, μετά από έναν τραυματισμό του δέρματος, αφού καθαρίσουμε την πληγή, να την καλύψουμε και να μην την αφήσουμε εκτεθειμένη.**

**4.4. Τρόπος ζωής και ασθένειες**

**1. Ποιες ουσίες ονομάζονται εξαρτησιογόνες και πως δρούν;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Ουσίες που προκαλούν εθισμό ονομάζονται εξαρτησιογόνες, π.χ. καπνός, οινοπνευματώδη ποτά, ναρκωτικά. Οι εξαρτησιογόνες ουσίες διαταράσσουν την ομοιόσταση του οργανισμού επηρεάζοντας πρωτίστως τη λειτουργία του νευρικού συστήματος. Όταν εισέλθουν στον οργανισμό του ανθρώπου, μεταβάλλουν τον τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρεται, σκέφτεται ή αισθάνεται, επηρεάζουν δηλαδή τη σωματική και την ψυχική του κατάσταση.

**2. Τι είναι ο εθισμός;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Όταν ένα άτομο χρησιμοποιεί επανειλημμένα μια εξαρτησιογόνα ουσία, παρατηρείται σταδιακή μείωση των αποτελεσμάτων της και ο χρήστης αναγκάζεται να αυξήσει τις δόσεις της για να πετύχει το ίδιο αποτέλεσμα. Η παρατεταμένη χρήση κάποιας εξαρτησιογόνας ουσίας οδηγεί αργά ή γρήγορα στον **εθισμό**, δηλαδή σε μια ψυχοσωματική κατάσταση που δημιουργεί μια όλο και λιγότερο ελεγχόμενη επιθυμία να χρησιμοποιήσει ο χρήστης

την ουσία αυτή. Για τον λόγο αυτό είναι δύσκολο οι άνθρωποι που χρησιμοποιούν εξαρτησιογόνες ουσίες να ελέγξουν την επιθυμία να τις χρησιμοποιήσουν.

**3. Πότε έχει αποκτήσει ένα άτομο εξάρτηση σε μία εξαρτησιογόνο ουσία; Ποια τα είδη εξάρτησης; Να εξηγηθούν.**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Όταν ο άνθρωπος αισθάνεται έντονη επιθυμία να επαναλάβει τη χρήση μιας εξαρτησιογόνου ουσίας, σε μικρότερα ή μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα, για να μπορέσει να μετριάσει τη δυσφορία και το άγχος που αισθάνεται, λέμε ότι έχει αποκτήσει **ψυχική εξάρτηση**. Ως **σωματική εξάρτηση** χαρακτηρίζεται η κατάσταση κατά την οποία, όταν ο χρήστης σταματήσει τη χρήση της εξαρτησιογόνου ουσίας, εμφανίζει συμπτώματα αντίθετα από τα αποτελέσματα που προκαλεί η συγκεκριμένη ουσία. Για παράδειγμα, αν ένα άτομο είναι εθισμένο στην καφεΐνη (διεγερτική ουσία), όταν σταματήσει τη χρήση της, θα αισθάνεται υπνηλία. Συχνά η ψυχική και η σωματική εξάρτηση συνυπάρχουν και προκαλούν πολύπλοκα συμπτώματα, όπως δυσφορία, ένταση και πόνο, τα οποία είναι δύσκολο να αντιμετωπιστούν. Τότε ο χρήστης αναγκάζεται να ξαναπάρει την ουσία, για να μειώσει τις αρνητικές επιδράσεις που προκαλεί η αποχή του από αυτήν.

**4. Τι είναι το σύνδρομο στέρησης;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Στις σοβαρότερες περιπτώσεις, από την έλλειψη μιας εξαρτησιογόνου ουσίας, σε άτομο που παρουσιάζει εξάρτηση, προκαλείται **σύνδρομο στέρησης**, μια οργανική και μερικές φορές θανατηφόρα διαταραχή, η οποία χαρακτηρίζεται από έντονες σωματικές μεταβολές (καρδιακές, αναπνευστικές, ενδοκρινολογικές κ.ά. δυσλειτουργίες).

Αν ο χρήστης σταματήσει να κάνει χρήση της εξαρτησιογόνου ουσίας, σταδιακά ο οργανισμός αναπροσαρμόζεται. Αυτό σημαίνει ότι είναι δυνατόν να καταπολεμηθεί ο εθισμός, μόνο που ο χρήστης μπορεί να βιώσει δυσάρεστες καταστάσεις στη διάρκεια της περιόδου που θα εμφανίζονται τα συμπτώματα της στέρησης.

**5. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ της ψυχικής και της σωματικής εξάρτησης;**

***Ερωτήσεις επανάληψης***

**1. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:**

α. Ομοιόσταση είναι η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερό το εσωτερικό του περιβάλλον.

β. Ξενιστής ονομάζεται ο μικροοργανισμός που προκαλεί βλάβες στο πεπτικό σύστημα.

γ. Περιβαλλοντικοί παράγοντες και παθογόνοι μικροοργανισμοί προκαλούν συχνά ασθένειες στον άνθρωπο.

δ. Σε περίπτωση ασθένειας τα συμπτώματα είναι αυτά που οδηγούν τον γιατρό στη διάγνωσή της.

ε. Όλοι οι μικροοργανισμοί προκαλούν ασθένειες.

**2. Να συμπληρώσετε με τις κατάλληλες λέξεις τα κενά στο παρακάτω κείμενο.**

Τις ασθένειες είναι προτιμότερο να τις αντιμετωπίζουμε με ..... παρά με θεραπεία. Όταν ο οργανισμός μας αναγνωρίσει ένα αντιγόνο, ξεκινά μια σειρά αντιδράσεων, η..... . Κατά τη διάρκεια αυτής ορισμένα λευκοκύτταρα παράγουν ειδικές πρωτεΐνες, τα ..... . Ο οργανισμός που έχει προσβληθεί από ένα αντιγόνο αποκτά ..... έναντι αυτού του αντιγόνου. .... είναι η μικρή ποσότητα νεκρών ή ανενεργών μικροοργανισμών που εισάγεται σε έναν άνθρωπο με σκοπό να αποκτήσει ανοσία.

3. Δεδομένου ότι η γρίπη και το κρουολόγημα είναι μερικές από τις ασθένειες (ιώσεις) που μεταδίδονται με σταγονίδια του αέρα, να εξηγήσετε γιατί είναι επικίνδυνο να επισκέπτεστε πολυσύχναστους κλειστούς χώρους.
4. Τα κόπρανα ενός ατόμου που έχει προσβληθεί από τύφο είναι γεμάτα από το βακτήριο που ευθύνεται γι' αυτή την ασθένεια. Πιστεύετε ότι αυτό το άτομο θα μπορούσε να εργάζεται σε ένα εστιατόριο; Να τεκμηριώσετε την απάντησή σας.
5. Με βάση τα όσα μάθατε για τον τρόπο εξάπλωσης των ασθενειών να εξηγήσετε γιατί πρέπει να πλένετε τα χέρια σας μετά από κάθε φορά που πηγαίνετε στην τουαλέτα.
6. Το βακτήριο της χολέρας εντοπίζεται στα κόπρανα ατόμων που πάσχουν. Με βάση αυτό το δεδομένο να εξηγήσετε πώς μπορεί να σχετίζεται η εμφάνιση μιας επιδημίας χολέρας σε μία πόλη μετά από ένα μεγάλο σεισμό.
7. Οι τρόποι καλής συμπεριφοράς απαιτούν κάθε φορά που φταρνιζόμαστε να βάζουμε μπροστά στο στόμα μας ένα μαντίλι ή, αν δεν έχουμε, το χέρι μας. Πιστεύετε ότι υπάρχει κάποιος πρακτικός λόγος γι' αυτό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

## **Κεφ. 5. Διατήρηση και συνέχεια της ζωής**

### **5.1. Το γενετικό υλικό οργανώνεται σε χρωμοσώματα**

1. Όλοι οι οργανισμοί εμφανίζουν συγκεκριμένα δομικά χαρακτηριστικά και επιτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες. Ποιες ενώσεις είναι υπεύθυνες γι' αυτές τις ιδιότητες; Ποιος καθορίζει την δράση τους;

#### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι επιστημονικές μελέτες έχουν δείξει ότι οι οργανικές ενώσεις του κυττάρου, που είναι κυρίως υπεύθυνες γι' αυτές τις ιδιότητες, είναι οι πρωτεΐνες. Η δράση των πρωτεϊνών εξαρτάται από τη σύστασή τους, δηλαδή από τη σειρά των αμινοξέων που περιέχουν. Αυτό που καθορίζει τη σειρά των αμινοξέων στις πρωτεΐνες ενός οργανισμού και συνεπώς τις ιδιότητές του, είναι το γενετικό υλικό, το DNA, το οποίο περιέχει τις γενετικές πληροφορίες σε συγκεκριμένα τμήματά του, τα γονίδια. Βέβαια, στην έκφραση των ιδιοτήτων ενός οργανισμού σημαντικό ρόλο, εκτός από τα γονίδια, παίζει και το φυσικό του περιβάλλον.

2. Που εντοπίζεται το γενετικό υλικό στα ευκαρυωτικά κύτταρα και ποια η μορφή του; Να περιγραφεί.

#### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Στα ευκαρυωτικά κύτταρα το γενετικό υλικό εντοπίζεται κυρίως στον πυρήνα και σχηματίζει δομές οι οποίες ονομάζονται χρωμοσώματα. Σε ορισμένα στάδια της ζωής του κυττάρου τα χρωμοσώματα γίνονται ορατά ακόμη και με το οπτικό μικροσκόπιο. Κάθε χρωμόσωμα δομείται κυρίως από DNA, το οποίο συσπειρώνεται με τη βοήθεια πρωτεϊνών.

3. Τι γνωρίζετε για τον αριθμό των χρωμοσωμάτων σε κάθε οργανισμό;

#### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων είναι χαρακτηριστικός για κάθε είδος οργανισμού. Για παράδειγμα, στον άνθρωπο κάθε σωματικό κύτταρο έχει 46 χρωμοσώματα, τα οποία είναι ανά δύο όμοια.

**4. Ποια χρωμοσώματα λέγονται ομόλογα;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Κάθε ζευγάρι χρωμοσωμάτων που έχουν ίδιο σχήμα και μέγεθος ονομάζονται ομόλογα. Τα ομόλογα χρωμοσώματα περιέχουν (σε αντίστοιχες θέσεις) γενετικές πληροφορίες που αφορούν τις ίδιες ιδιότητες.

**5. Πως μελετούμε τα χρωμοσώματα;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Για να τα μελετήσουμε, κατασκευάζουμε τον καρυότυπο. Δηλαδή, αφού τα φωτογραφίσουμε, τα τοποθετούμε σε ζεύγη. Στη συνέχεια, τα ταξινομούμε από τα μεγαλύτερα σε μέγεθος προς τα μικρότερα. Ο καρυότυπος είναι η απεικόνιση των χρωμοσωμάτων ενός κυττάρου ταξινομημένων σε ζεύγη, κατά ελαττούμενο μέγεθος.

**6. Ποιοι οργανισμοί λέγονται διπλοειδείς; Ποια η προέλευση των χρωμοσωμάτων τους;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι οργανισμοί των οποίων τα κύτταρα περιέχουν ομόλογα χρωμοσώματα χαρακτηρίζονται ως διπλοειδείς ( $2n$ ) και είναι συνήθως ανώτεροι οργανισμοί. Σε κάθε ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων το ένα χρωμόσωμα είναι μητρικής και το άλλο πατρικής προέλευσης. Έτσι, κάθε άνθρωπος έχει 23 χρωμοσώματα από τον πατέρα του και 23 χρωμοσώματα από τη μητέρα του ( $2 \times 23 = 46$ ).

**6. Ποιοι οργανισμοί λέγονται απλοειδείς;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Σε άλλους οργανισμούς, όπως είναι οι προκαρυωτικοί και οι περισσότεροι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί, τα χρωμοσώματα δεν είναι ανά δύο όμοια και δεν μπορούμε να τα τοποθετήσουμε σε ζεύγη. Οι οργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως απλοειδείς ( $1n$ ).

**7. Ποια χρωμοσώματα λέγονται φυλετικά και ποια αυτοσωμικά; Ποια τα φυλετικά χρωμοσώματα του ανθρώπου;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Στον άνθρωπο αλλά και σε ορισμένους άλλους οργανισμούς το φύλο καθορίζεται από ένα ζεύγος χρωμοσωμάτων, τα οποία ονομάζονται **φυλετικά**. Τα υπόλοιπα χρωμοσώματα δεν σχετίζονται με το φύλο και ονομάζονται **αυτοσωμικά** (ή αυτοσώματα). Στα κύτταρα ενός άνδρα υπάρχουν 22 ζεύγη αυτοσωμάτων και τα φυλετικά χρωμοσώματα X και Y. Στα κύτταρα μιας γυναίκας, εκτός από τα 22 ζεύγη αυτοσωμάτων, υπάρχει και το φυλετικό χρωμόσωμα X δύο φορές. Η παρουσία του χρωμοσώματος Y είναι αυτή που χαρακτηρίζει το αρσενικό άτομο (XY), ενώ η απουσία του καθορίζει το θηλυκό (XX).

**8. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:**

- α.** Τα δομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά ενός οργανισμού καθορίζονται αποκλειστικά από το DNA του.
- β.** Στα σωματικά κύτταρα των διπλοειδών οργανισμών εντοπίζονται ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων.
- γ.** Η παρουσία του χρωμοσώματος X καθορίζει το θηλυκό φύλο στον άνθρωπο.
- δ.** Κάθε σωματικό κύτταρο μιας γυναίκας περιέχει δύο χρωμοσώματα X.

**9. Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:**

- α.** Το γενετικό υλικό που εντοπίζεται στον πυρήνα των ..... κυττάρων οργανώνεται σε δομές που ονομάζονται .....

β. Στα κύτταρα των .....οργανισμών και στους γαμέτες των ..... πολυκύτταρων οργανισμών τα χρωμοσώματα δεν είναι ανά δύο όμοια.

## 5.2. Η ροή της γενετικής πληροφορίας

### 1. Ποια η δομή του DNA; Τι καθορίζει την γενετική πληροφορία;

#### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Τα νουκλεϊκά οξέα δομούνται από απλούστερες επαναλαμβανόμενες μονάδες, τα νουκλεοτίδια. Τα νουκλεοτίδια που δομούν το DNA ονομάζονται δεοξυριβονουκλεοτίδια και ενώνονται μεταξύ τους με ισχυρούς χημικούς δεσμούς, σχηματίζοντας μία αλυσίδα. Η αλληλουχία των νουκλεοτιδίων στην αλυσίδα του DNA είναι αυτή που καθορίζει, όπως θα δούμε παρακάτω, τη γενετική πληροφορία.

Δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες ενώνονται με ασθενείς χημικούς δεσμούς που σχηματίζονται ανάμεσα στις αζωτούχες βάσεις τους. Η ένωση αυτή δεν είναι τυχαία: όπου υπάρχει αδενίνη (A) στη μία αλυσίδα ενώνεται με θυμίνη (T), που υπάρχει στην απέναντι αλυσίδα, και όπου υπάρχει γουανίνη (G) ενώνεται με κυτοσίνη (C). Αυτό συμβαίνει επειδή η αδενίνη είναι συμπληρωματική της θυμίνης και η γουανίνη συμπληρωματική της κυτοσίνης. Έτσι προκύπτει ένα δίκλωνο μόριο, το οποίο στη συνέχεια περιελίσσεται στον χώρο, σχηματίζοντας τελικά μία διπλή έλικα, το DNA.

### 2. Ποια η δομή του RNA;

#### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Τα νουκλεοτίδια που δομούν το RNA ονομάζονται ριβονουκλεοτίδια. Οι βάσεις των ριβονουκλεοτιδίων είναι η αδενίνη, η ουρακίλη (U) (αντί της θυμίνης), η γουανίνη και η κυτοσίνη. Η ουρακίλη είναι συμπληρωματική με την αδενίνη. Τα ριβονουκλεοτίδια ενώνονται μεταξύ τους με χημικούς δεσμούς και σχηματίζουν αλυσίδες. Το RNA είναι μονόκλωνο, δεν σχηματίζει δηλαδή διπλή έλικα.

### 3. Ποια τα είδη του RNA;

#### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Υπάρχουν διαφορετικά είδη RNA, το αγγελιαφόρο ή mRNA, το μεταφορικό ή tRNA και το ριβοσωμικό ή rRNA, με διαφορετικούς βιολογικούς ρόλους.

### 4. Ποια διαδικασία ονομάζεται αντιγραφή; Γιατί και πότε γίνεται;

#### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Το DNA κάθε κυττάρου περιέχει γενετικές πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη δομή και τη λειτουργία του. Κατά τη διαίρεση ενός κυττάρου προκύπτουν θυγατρικά κύτταρα στα οποία περιέχονται οι ίδιες γενετικές πληροφορίες. Αυτό επιτυγχάνεται χάρη στην ικανότητα του DNA να διπλασιάζεται με μια διαδικασία που ονομάζεται αντιγραφή. Η αντιγραφή προηγείται της κυτταρικής διαίρεσης, ώστε κάθε νέο κύτταρο να περιέχει ένα αντίγραφο του DNA του αρχικού κυττάρου.

### 5. Πως γίνεται η αντιγραφή;

#### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

-Κατ' αρχάς, η διπλή έλικα ανοίγει σε συγκεκριμένες θέσεις, καθώς σπάνε οι δεσμοί που συγκρατούν τις συμπληρωματικές αζωτούχες βάσεις.

-Έτσι, οι βάσεις της κάθε αλυσίδας μένουν αζευγάρωτες. Αυτό επιτρέπει τον σχηματισμό δεσμών με συμπληρωματικές βάσεις άλλων ελεύθερων δεοξυριβονουκλεοτιδίων. Τα νουκλεοτίδια αυτά ενώνονται αφενός με τις αζευγάρωτες βάσεις της παλιάς νουκλεοτιδικής αλυσίδας και αφετέρου μεταξύ τους, σχηματίζοντας μία νέα συμπληρωματική αλυσίδα.

**6. Ποιο το αποτέλεσμα της αντιγραφής;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Το αποτέλεσμα της αντιγραφής είναι ο σχηματισμός δύο δίκλωνων μορίων DNA, καθένα από τα οποία αποτελείται από μία παλιά και μία νέα αλυσίδα. Αυτά τα μόρια –σε περίπτωση που δεν έχει συμβεί κάποιο «λάθος» στη συμπληρωματικότητα των βάσεων– είναι πανομοιότυπα τόσο μεταξύ τους όσο και με το αρχικό μόριο, δηλαδή έχουν την ίδια αλληλουχία νουκλεοτιδίων και συνεπώς τις ίδιες γενετικές πληροφορίες.

**7. Τι είναι τα γονίδια;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Η σειρά των αμινοξέων στις πρωτεΐνες καθορίζεται από τις γενετικές πληροφορίες που περιέχονται σε συγκεκριμένα τμήματα του DNA, τα γονίδια. Γονίδιο ονομάζουμε κάθε τμήμα του μορίου DNA που έχει τη δυνατότητα να μεταγραφεί. Τα περισσότερα γονίδια περιέχουν την πληροφορία για τη σύνθεση μιας πρωτεΐνης. Το γονίδιο αποτελεί τη στοιχειώδη φυσική και λειτουργική μονάδα της κληρονομικότητας που μεταβιβάζεται από τους γονείς στα παιδιά τους.

**8. Ποια διαδικασία ονομάζουμε μεταγραφή και γιατί γίνεται;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Η σύνθεση των πρωτεϊνών γίνεται στα ριβοσώματα του κυττάρου. Δεν είναι δυνατόν όμως να μεταφέρεται ολόκληρο το DNA στα ριβοσώματα, κάθε φορά που το κύτταρο συνθέτει μία συγκεκριμένη πρωτεΐνη. Η συγκεκριμένη γενετική πληροφορία μεταφέρεται από το DNA στα ριβοσώματα μέσω του mRNA. Κάθε φορά, δηλαδή, που απαιτείται η σύνθεση μιας πρωτεΐνης, το τμήμα του DNA που φέρει την πληροφορία για τη σύνθεσή της αρχικά μεταγράφεται σε mRNA.

**9. Πως γίνεται η μεταγραφή;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Το συγκεκριμένο τμήμα του DNA ξετυλίγεται και η μία αλυσίδα απομακρύνεται από την άλλη. Απέναντι από τις αζευγάρωτες πλέον αζωτούχες βάσεις των δεοξυριβονουκλεοτιδίων της μιας αλυσίδας τοποθετούνται, κατά μία συγκεκριμένη φορά, ελεύθερα ριβονουκλεοτίδια που διαθέτουν τις συμπληρωματικές αζωτούχες βάσεις. Έτσι, απέναντι από την αδενίνη, τη θυμίνη, τη γουανίνη και την κυτοσίνη του DNA τοποθετούνται ελεύθερα ριβονουκλεοτίδια που φέρουν αντίστοιχα ουρακίλη, αδενίνη, κυτοσίνη και γουανίνη. Στη συνέχεια, τα ριβονουκλεοτίδια ενώνονται μεταξύ τους, σχηματίζοντας ένα μόριο mRNA στο οποίο έχει πλέον καταγραφεί η γενετική πληροφορία ως αλληλουχία ριβονουκλεοτιδίων. Το μόριο αυτό απομακρύνεται και οι συμπληρωματικές αζωτούχες βάσεις των δύο αλυσίδων του DNA ενώνονται και πάλι.

**10. Τι παράγεται κατά την μεταγραφή;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Με τη μεταγραφή δεν παράγεται μόνο mRNA. Διάφορα τμήματα του DNA μεταγράφονται με τον ίδιο τρόπο, για να συντεθούν και άλλα μόρια RNA, το μεταφορικό RNA (tRNA) και το ριβοσωμικό RNA (rRNA).

**11. Τι είναι η μετάφραση και που γίνεται;**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή προσδένεται σε ένα ριβόσωμα, για να ξεκινήσει η διαδικασία της μετάφρασης (πρωτεϊνοσύνθεση), από την οποία θα προκύψει τελικά η πρωτεΐνη.



**12. Να περιγραφεί η μετάφραση;****ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Στην πρωτεϊνοσύνθεση είναι απαραίτητη η συμμετοχή και των τριών ειδών RNA που αναφέραμε. Το ένα άκρο του mRNA συνδέεται με ένα μόριο rRNA του ριβοσώματος χάρη στη συμπληρωματικότητα των αζωτούχων βάσεων. Στη συνέχεια, κατάλληλα μόρια tRNA, τα οποία εμφανίζουν επίσης συμπληρωματικότητα με το mRNA, μεταφέρουν διαδοχικά στο ριβόσωμα συγκεκριμένα αμινοξέα. Κάθε αμινοξύ συνδέεται με χημικό δεσμό με το επόμενο και έτσι σχηματίζεται η συγκεκριμένη πρωτεΐνη.

**13. Τι είναι το κεντρικό δόγμα της Βιολογίας;****ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Οι διαδικασίες της αντιγραφής, της μεταγραφής και της μετάφρασης γίνονται με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων. Οι διαδικασίες αυτές συνοψίζονται στο Κεντρικό Δόγμα της βιολογίας, που περιγράφει τη ροή της γενετικής πληροφορίας.

**14. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:**

**A.** Σε ένα δίκλωνο μόριο DNA η αδενίνη είναι συμπληρωματική με:

**α.** τη γουανίνη      **β.** την κυτοσίνη      **γ.** τη θυμίνη      **δ.** την ουρακίλη

**B.** Κατά την αντιγραφή του DNA:

**α.** ανοίγει η διπλή έλικα

**β.** συμμετέχουν πολλά ένζυμα

**γ.** σχηματίζονται δύο πανομοιότυπα μόρια DNA

**δ.** συμβαίνουν όλα όσα αναφέρονται

στα α, β και γ

**Γ.** Η μετάφραση του mRNA:

**α.** συντελείται στον πυρήνα του ευκαρυωτικού κυττάρου

**β.** γίνεται στο ριβόσωμα με τη συμμετοχή του tRNA

**γ.** είναι μια διαδικασία που προηγείται της μεταγραφής

**δ.** είναι μια διαδικασία κατά την οποία συμβαίνουν όλα όσα αναφέρονται στα α, β και γ

**15. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της στήλης I με τις κατάλληλες φράσεις της στήλης II:**

I	II
1. mRNA 2. tRNA 3. rRNA	<b>A.</b> Αποτελεί συστατικό του ριβοσώματος. <b>B.</b> Περιέχει την αζωτούχο βάση θυμίνη. <b>Γ.</b> Μεταφέρει τη γενετική πληροφορία. <b>Δ.</b> Μεταφέρει αμινοξέα στο ριβόσωμα.

**16. Ένα τμήμα μιας αλυσίδας ενός μορίου DNA αποτελείται από την παρακάτω αλληλουχία αζωτούχων βάσεων:**

...AATTGCCCATGG...

Ποια είναι η αλληλουχία των αζωτούχων βάσεων:

**α.** της συμπληρωματικής αλυσίδας του παραπάνω τμήματος του DNA;

**β.** του RNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του τμήματος της αλυσίδας του DNA που δόθηκε;

### 5.3. Αλληλόμορφα

#### 1. Τι είναι τα αλληλόμορφα γονίδια και που βρίσκονται;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Οι διπλοειδείς οργανισμοί περιέχουν τις γενετικές πληροφορίες, τα γονίδια, δύο φορές, μία από τη μητέρα και μία από τον πατέρα. Κάθε γονίδιο μπορεί να εμφανίζεται με διαφορετικές μορφές, που ονομάζονται αλληλόμορφα. Συνεπώς, για κάθε χαρακτηριστικό οι διπλοειδείς οργανισμοί διαθέτουν δύο αλληλόμορφα, τα οποία βρίσκονται σε αντίστοιχες θέσεις των ομόλογων χρωμοσωμάτων.

#### 2. Ποια άτομα ονομάζονται ομόζυγα και ποια ετερόζυγα για ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ένα άτομο μπορεί να φέρει ίδια ή διαφορετικά αλληλόμορφα για ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό. Για παράδειγμα, όσον αφορά τη μορφή των λοβών των αυτιών, μπορεί το ένα αλληλόμορφο να καθορίζει ελεύθερους λοβούς και το άλλο προσκολλημένους. Όταν τα αλληλόμορφα είναι ίδια, το άτομο που τα φέρει είναι ομόζυγο για το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, ενώ, αν είναι διαφορετικά, το άτομο είναι ετερόζυγο.

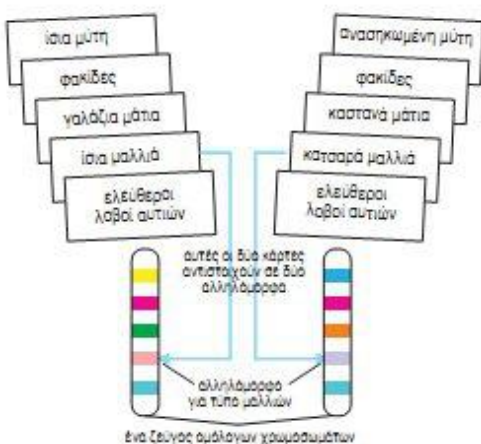
#### 3. Πως ονομάζονται τα αλληλόμορφα για ένα χαρακτηριστικό, σε ένα ετερόζυγο άτομο και πως συμβολίζονται; Πότε αυτά εκφράζονται;

##### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Το αλληλόμορφο του οποίου η δράση εκδηλώνεται στην ετερόζυγη κατάσταση ονομάζεται επικρατές και συμβολίζεται συνήθως με κεφαλαίο γράμμα (π.χ. Α). Το αλληλόμορφο του οποίου η δράση δεν εκδηλώνεται στην ετερόζυγη κατάσταση ονομάζεται υπολειπόμενο και συνήθως συμβολίζεται με το αντίστοιχο πεζό γράμμα (π.χ. α). Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα μπορούν να εκδηλωθούν μόνο σε ομόζυγη κατάσταση.

#### 4. Να επιλέξετε τους κατάλληλους όρους και να συμπληρώσετε τα κενά του κειμένου που ακολουθεί, ώστε οι προτάσεις να είναι σωστές (κάθε όρος θα χρησιμοποιηθεί μία φορά): επικρατές, υπολειπόμενο, υπολειπόμενα, αλληλόμορφο.

Η Δανάη έχει κόκκινα μαλλιά και είναι ομόζυγη για το χαρακτηριστικό αυτό. Ο μικρός της αδελφός έχει μαύρα μαλλιά και είναι ετερόζυγος για το ίδιο χαρακτηριστικό. Επειδή το ..... που εκφράζεται στην ετερόζυγη κατάσταση είναι αυτό για τα μαύρα μαλλιά, συμπεραίνουμε ότι η Δανάη έχει δύο ....., ενώ ο αδελφός της έχει ένα .....και ένα .....



5. Στη διπλανή εικόνα έχουν σχεδιαστεί τα γονίδια ενός ατόμου για πέντε χαρακτηριστικά. Τα διαφορετικά αλληλόμορφα παριστάνονται με διαφορετικά χρώματα. Για ποια χαρακτηριστικά το άτομο είναι ομόζυγο και για ποια ετερόζυγο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Υποθέτουμε ότι τα γονίδια για τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά εντοπίζονται στο ίδιο χρωμόσωμα.)