

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

1^ο ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ – ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Οι ιοί διαθέτουν:

- α. Κυτταρικό τοίχωμα που περιβάλλει το γενετικό υλικό.
- β. Κάψα και DNA.
- γ. Καψίδιο και γενετικό υλικό.
- δ. Πλασματική μεμβράνη και λίγα ένζυμα.

Μονάδες 5

A2. Ο πυρετός:

- α. Δημιουργείται σε περίπτωση τοπικής μικροβιακής μόλυνσης.
- β. Είναι μηχανισμός ειδικής άμυνας.
- γ. Δημιουργείται όταν σχηματίζεται το πύον στο κέντρο της φλεγμονής.
- δ. Προκαλείται από τη δράση ενδοτοξινών.

Μονάδες 5

A3. Ο βλεννογόνος του στομάχου:

- α. Εκκρίνει διάφορα οξέα, όπως το γαλακτικό και το υδροχλωρικό οξύ.
- β. Διαθέτει βλεφαριδοφόρο επιθήλιο με κύτταρα που παράγουν βλέννα.
- γ. Εκκρίνει υδροχλωρικό οξύ και βλέννα.
- δ. Εκκρίνει υδροχλωρικό οξύ και λυσοζύμη.

Μονάδες 5

A4. Το πλάσμα του αίματος που διαχέεται στην περιοχή της φλεγμονής περιέχει:

- α. Πύον και αντιγόνα ιστοσυμβατότητας.
- β. Αντιμικροβιακές ουσίες όπως είναι το συμπλήρωμα και η προπερδίνη.
- γ. Αντισώματα και ουσίες που αναστέλλουν την φαγοκυττάρωση
- δ. Λυσοζύμη και λιπαρά οξέα.

Μονάδες 5

A5. Ποια από τα ακόλουθα δεν αποτελούν είδος λευκών αιμοσφαιρίων;

- α. Τα φαγοκύτταρα.
- β. Τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα.
- γ. Τα κύτταρα που παράγουν ή έχουν στην επιφάνεια τους αντισώματα.
- δ. Τα κύτταρα του νωτιαίου μυελού.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β.

B1. Σε τι έγκειται η χρησιμότητα των μικροοργανισμών της φυσιολογικής μικροχλωρίδας του ανθρώπου (μονάδες 4); Πότε αυτοί καθίστανται βλαβεροί για τον ανθρώπινο οργανισμό (μονάδες 2);

Μονάδες 6

B2. Με ποιο τρόπο τα βακτήρια απειλούν την υγεία μας;

Μονάδες 6

B3. Με ποιούς τρόπους το δέρμα εμποδίζει αποτελεσματικά την είσοδο των βακτηρίων στον οργανισμό;

Μονάδες 9

B4. Πώς εξηγείται ο πόνος στο σημείο της φλεγμονής;

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Η λοίμωξη από χλαμύδια είναι το πιο συχνό σεξουαλικά μεταδιδόμενο νόσημα.

Γ1. Με ποιους άλλους τρόπους μεταδίδονται τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα;

Μονάδες 2

Γ2. Σε ποια κατηγορία μικροβίων ανήκει ο παθογόνος μικροοργανισμός που προκαλεί τη λοίμωξη από χλαμύδια (μονάδες 2); Ποιες άλλες σεξουαλικά μεταδιδόμενες ασθένειες γνωρίζετε που να προκαλούνται από την ίδια κατηγορία μικροβίων (μονάδες 4);

Μονάδες 6

Γ3. Να αναφέρετε τον σημαντικότερο τρόπο αποφυγής της μετάδοσής της.

Μονάδες 2

Περίπου το 70% των γυναικών και το 50% των ανδρών θεωρούνται ασυμπτωματικοί φορείς του χλαμυδίου. Σε κάποιες περιπτώσεις συνιστάται σε μέλλουσες μητέρες να υποβληθούν σε διαγνωστική εξέταση για να διαπιστωθεί η λοίμωξη, επειδή μπορεί να προκαλέσει, μεταξύ άλλων, πρόωρο τοκετό ή αποβολή του εμβρύου.

Γ4. Για τη διάγνωση της λοίμωξης από χλαμύδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ίδιες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση του ιού του AIDS. Λαμβάνοντας υπόψη την παραπάνω πληροφορία να προτείνετε δύο διαγνωστικές εξετάσεις για τη διάγνωση της λοίμωξης από χλαμύδια.

Μονάδες 4

Τα περισσότερα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά με τη χορήγηση του κατάλληλου αντιβιοτικού.

Γ5. Η πενικιλίνη, η οποία προσφέρει θεραπεία σε πολλά σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα, είναι εντελώς αναποτελεσματική στα χλαμύδια. Πώς δρα η πενικιλίνη (μονάδες 2); Ποιους άλλους μηχανισμούς δράσης των αντιβιοτικών γνωρίζετε (μονάδες 6);

Μονάδες 8

Γ6. Να αναφέρετε μια ομάδα μικροοργανισμών που προκαλούν σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα, για τους οποίους κανένα αντιβιοτικό δεν είναι αποτελεσματικό.

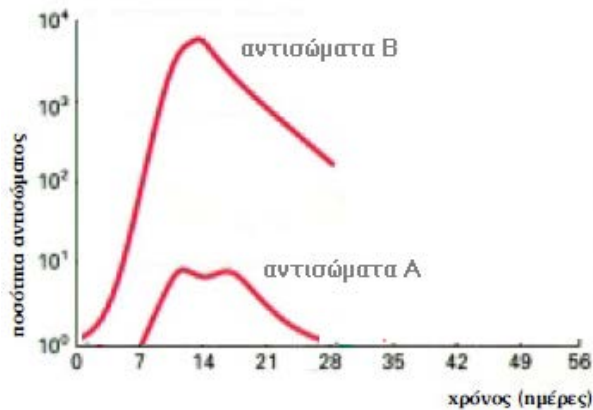
Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η φαγοκυττάρωση και η φλεγμονή είναι δύο από τους μηχανισμούς που ενεργοποιούνται αμέσως μετά την είσοδο ενός παθογόνου μικροοργανισμού στο σώμα, πριν αναλάβουν δράση οι μηχανισμοί ειδικής άμυνας. Ποιες χημικές ουσίες προσελκύουν τα φαγοκύτταρα στην περιοχή της φλεγμονής (μονάδες 4) και ποιες ενεργοποιούν τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης (μονάδες 2);

Μονάδες 6

Δ2. Το διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζει τη μεταβολή της συγκέντρωσης αντισωμάτων στο αίμα του Νίκου, ο οποίος μολύνθηκε ταυτόχρονα από τα παθογόνα βακτήρια Α και Β. Η αρχή των αξόνων αντιστοιχεί στη χρονική στιγμή της μόλυνσης.



α) Εξηγείστε τις διαφορές που παρατηρούνται στα διαγράμματα των αντισωμάτων για τα δυο βακτήρια.

Μονάδες 6

β) Ο Νίκος εμφάνισε υψηλό πυρετό και άλλα συμπτώματα λοίμωξης. Ποιο από τα δύο βακτήρια μπορεί να προκάλεσε τη λοίμωξη;

Μονάδες 2

γ) Πως δρουν τα αντισώματα;

Μονάδες 6

Δ3. Στον Νίκο πριν μερικά χρόνια είχε χορηγηθεί ορός.

α) Τι είναι ορός;

Μονάδες 3

β) Το γεγονός ότι το άτομο εκδήλωσε λοίμωξη μόνο για το ένα από τα δύο βακτήρια, μπορεί να οφείλεται στο ότι στο παρελθόν του είχε χορηγηθεί ορός;

Μονάδες 2

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

2^ο ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ (στις ενότητες 2.1 και 2.2.) – ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή τη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Η διάκριση των οργανισμών σε αυτότροφους και ετερότροφους γίνεται με βάση...

- α. το τροφικό επίπεδο στο οποίο ανήκουν
- β. τον τρόπο με τον οποίο εξασφαλίζουν την απαραίτητη ενέργεια για την επιβίωσή τους
- γ. τη λειτουργία που επιτελούν στο οικοσύστημα
- δ. τις ανόργανες ενώσεις που χρησιμοποιούν

Μονάδες 5

A2. Τα βακτήρια μπορεί να είναι...

- α. παραγωγοί
- β. ετερότροφα
- γ. αποικοδομητές
- δ. όλα τα παραπάνω

Μονάδες 5

A3. Απαραίτητη προϋπόθεση διατήρησης ενός οικοσυστήματος είναι...

- α. η συνεχή προσφορά ενέργειας
- β. η διανομή της ενέργειας στους οργανισμούς του
- γ. η ανακύκλωση των διαφόρων χημικών στοιχείων
- δ. όλα τα παραπάνω

Μονάδες 5

A4. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αφορούν τα χαρακτηριστικά ενός οικοσυστήματος είναι λανθασμένη;

- α. Το μέγεθος και τα όρια ενός οικοσυστήματος μπορούν να καθοριστούν με απόλυτη ακρίβεια
- β. Οι σχέσεις μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων μεταβάλλονται συνεχώς ποιοτικά και ποσοτικά
- γ. Όσο μεγαλύτερη ποικιλία οργανισμών υπάρχει, τόσο περισσότερες είναι οι εναλλακτικές λύσεις στη διατροφή τους
- δ. Η ισορροπία και η ποικιλότητα επηρεάζονται από τις ανθρώπινες παρεμβάσεις

Μονάδες 5

A5. Από ένα τροφικό επίπεδο στο αμέσως επόμενο...

- α. δε μεταβάλλεται η διαθέσιμη ενέργεια, αλλά η βιομάζα
- β. μεταβάλλεται το ποσό της διαθέσιμης ενέργειας ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων του κάθε τροφικού επιπέδου
- γ. εμφανίζεται μια πτωτική τάση μόνο στις πυραμίδες βιομάζας και ενέργειας, αφού η μείωση της διαθέσιμης ενέργειας οδηγεί και σε μείωση της βιομάζας
- δ. εμφανίζεται μια πτωτική τάση για όλες τις πυραμίδες, βιομάζας, ενέργειας ή πληθυσμού

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες

- 1. παραγωγοί
- 2. τροφικό επίπεδο
- 3. πληθυσμός

Μονάδες 9

B2. Ποιοι οργανισμοί ανήκουν στους αποικοδομητές και ποιος ο ρόλος των αποικοδομητών την λειτουργία του οικοσυστήματος;

Μονάδες 9

B3. Από τους παράγοντες ενός οικοσυστήματος ποιος είναι ο πιο καθοριστικός για τη φύση και τη λειτουργία του; Δώστε ένα παράδειγμα.

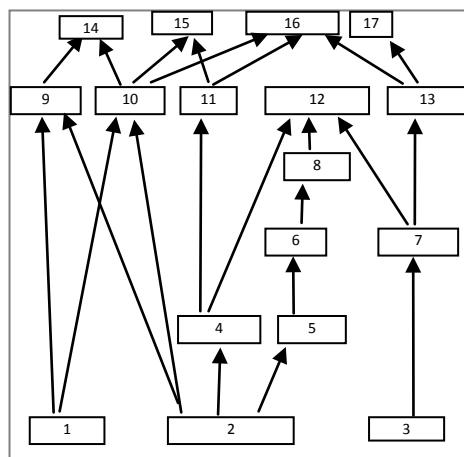
Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Τι είναι τροφικό πλέγμα (μονάδες 3); Τι πληροφορίες μπορούμε να πάρουμε από τη μελέτη ενός τροφικού πλέγματος (μονάδες 5);

Μονάδες 8

Γ2. Δίνεται το τροφικό πλέγμα της εικόνας που ακολουθεί. Πόσες και ποιες τροφικές αλυσίδες διακρίνετε;



Μονάδες 9

Γ3. Ποιο θα ήταν το αποτέλεσμα από την εξαφάνιση των οργανισμών 7 για τα είδη 3, 8, 13 και 17; Αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 4

Γ4. Ποιοι από τους οργανισμούς του πλέγματος συμπεριφέρονται ταυτόχρονα και ως καταναλωτές 2^{ης} και ως καταναλωτές 3^{ης} τάξης;

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σ' ένα οικοσύστημα καταγράφηκαν 10^6 παραγωγοί, 250.000 καταναλωτές 1ης, 1000 καταναλωτές 2ης και 50 καταναλωτές 3ης τάξης.
Αν το μέσο (ξηρό) βάρος ενός καταναλωτή τρίτης τάξης είναι 200 γραμμάρια,

α. να απεικονίσετε ποσοτικά τις παραπάνω τροφικές σχέσεις κατασκευάζοντας τις αντίστοιχες πυραμίδες πληθυσμού και βιομάζας.

Μονάδες 8

β. Τι παρατηρείτε σχετικά με τη μορφή των πυραμίδων;

Μονάδες 2

Δ2. Αν η ενέργεια του επιπέδου των καταναλωτών 2ης τάξης είναι 50000 KJ, να υπολογιστεί η ενέργεια:

α. των άλλων τροφικών επιπέδων,

Μονάδες 6

β. που χάνεται διαμέσου της τροφικής πυραμίδας.

Μονάδες 2

Δ3. Που οφείλονται οι απώλειες ενέργειας από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο;

Μονάδες 4

Δ4. Πως ο χρόνος (ηλικία και εποχή) επηρεάζει την κατάταξη των οργανισμών σε τροφικά επίπεδα; Δώστε συγκεκριμένα παραδείγματα.

Μονάδες 3

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**3^ο ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ (2^ο κεφάλαιο) - ΘΕΜΑΤΑ****ΘΕΜΑ Α**

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή τη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις αποτελεί πρωτογενή ρύπο;

- α. το DDT
- β. το νιτρικό υπεροξυακετύλιο
- γ. το όζον
- δ. το βενζοπυρένιο

Μονάδες 5

A2. Διαπνοή ονομάζεται...

- α. η απομάκρυνση του νερού μέσω των στομάτων των φύλλων
- β. η ανταλλαγή αερίων στη φωτοσύνθεση και την κυτταρική αναπνοή
- γ. η αναπνοή των φυτών
- δ. η πρόσληψη νερού μέσω των πόρων της επιδερμίδας των φύλλων

Μονάδες 5

A3. Οικοσύστημα μπορεί να αποτελέσει...

- α. μια γλάστρα
- β. μια πόλη
- γ. μια λίμνη
- δ. όλα τα παραπάνω είναι σωστά

Μονάδες 5

A4. Αυτότροφα χαρακτηρίζονται τα οικοσυστήματα...

- α. που έχουν μόνο παραγωγούς
- β. που οι παραγωγοί είναι περισσότεροι από τους καταναλωτές
- γ. που εισάγουν την ενέργεια που χρειάζονται από τον ήλιο
- δ. που εισάγουν την ενέργεια που χρειάζονται από ανόργανα στοιχεία

Μονάδες 5

A5. Τα οξείδια του αζώτου:

- α. αντιδρούν με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας παράγοντας νιτρικό οξύ (όξινη βροχή)
- β. ελευθερώνονται από τις μηχανές αυτοκινήτων, αεροπλάνων και εργοστασίων
- γ. προκαλούν καταστροφές σε αρχιτεκτονικά μνημεία και έργα τέχνης κατασκευασμένα από μάρμαρο γιατί ο αέρας με τα οξείδια που περιέχει διαβρώνει την εξωτερική τους επιφάνεια.
- δ. όλα τα παραπάνω είναι σωστά.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:

- 1. Βιόσφαιρα
- 2. Τροφική πυραμίδα βιομάζας
- 3. Ανεστραμμένη τροφική πυραμίδα

Μονάδες 9

- B2. Τι γνωρίζετε για τη βιολογική αζωτοδέσμευση (μονάδες 5); Να ονομάσετε την οικολογική μέθοδο εμπλουτισμού του εδάφους με άζωτο στην οποία βρίσκει εφαρμογή (μονάδες 2);**

Μονάδες 7

- B3. Ποια είναι η απαρχή της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που οφείλεται στην ανθρώπινη δραστηριότητα; (μονάδες 2). Πότε άρχισε η επιβάρυνση - επιδείνωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (μονάδες 2). Ποιο είναι το κριτήριο, στις περισσότερες περιπτώσεις, για να χαρακτηριστεί ένας ατμοσφαιρικός ρύπος απειλή για το περιβάλλον; (μονάδες 5).**

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Η Ροδόπη αποτελεί ένα από τα πιο ενδιαφέροντα, από οικολογική άποψη, ορεινά συμπλέγματα της Ελλάδας. Το 84% της οροσειράς καλύπτεται από πυκνά δάση, τα οποία φιλοξενούν πλούσια πανίδα και χλωρίδα. Το κλίμα κατά μήκος της οροσειράς χαρακτηρίζεται από βαρείς χειμώνες και θερμά καλοκαίρι, με άφθονες βροχοπτώσεις.

- Γ1.** «Οι αβιοτικοί παράγοντες ενός οικοσυστήματος καθορίζουν τη φύση και τη λειτουργία του». Με αφετηρία την παραπάνω πρόταση, να εξηγήσετε πού οφείλεται η αφθονία φυτών και ζώων στην Ροδόπη.

Μονάδες 7

- Γ2.** Σε αντίθεση με ότι συμβαίνει στα περισσότερα μέρη της Ελλάδας, οι πυρκαγιές στην Ροδόπη είναι σπάνιες. Ποια κλιματικά χαρακτηριστικά ευνοούν την εκδήλωση πυρκαγιών;

Μονάδες 6

- Γ3.** Ο κύκλος του νερού στα χερσαία οικοσυστήματα αποτελεί μια πολύπλοκη διαδικασία. Να αναφέρετε τις πιθανές πορείες που μπορεί να ακολουθήσει μια ποσότητα νερού που πέφτει στον ορεινό όγκο της Ροδόπης.

Μονάδες 8

- Γ4.** Το 84% της οροσειράς καλύπτεται από πυκνά δάση. Ποια είναι η σημασία αυτής της βλάστησης στον υδρολογικό κύκλο;

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα οικοσυστήματα της Ροδόπης είναι το παρθένο δάσος του Φρακτού, στα ελληνοβουλγαρικά σύνορα. Παρέμεινε ανέγγιχτο από τον άνθρωπο για περισσότερο από 500 χρόνια. Θεωρείται από τα πλέον αδιατάρακτα φυσικά δασικά οικοσυστήματα της Ευρώπης και παρουσιάζει μέγιστο οικολογικό ενδιαφέρον. Μέσα στα όριά του απαγορεύεται κάθε είδους δραστηριότητα και επιτρέπεται μόνο η επιστημονική έρευνα.

- Δ1.** Προκειμένου να πραγματοποιήσουν μια ολοκληρωμένη μελέτη αυτού του σπάνιου οικοσυστήματος της Ροδόπης, μια ομάδα φοιτητών Βιολογίας ξεκίνησε, στα πλαίσια της εκπαίδευσής τους, την καταγραφή των οργανισμών και την κατάταξή τους σε τροφικά επίπεδα.

1. Τι σημαίνει τροφικό επίπεδο;

Μονάδες 2

2. Οι ερευνητές εντόπισαν εύκολα πολλούς κοινούς οργανισμούς, όπως χελώνες, βατράχους, σκίουρους, αλεπούδες, μικρά τρωκτικά. Να αναφέρετε δύο οργανισμούς για τους οποίους ένας ερευνητής μπορεί να συναντήσει δυσκολίες κατά την κατάταξή τους σε τροφικά επίπεδα, εξηγώντας την απάντησή σας.

Μονάδες 4

- Δ2.** Ανάμεσα στους οργανισμούς που εντόπισαν, υπάρχουν πολλά σπάνια είδη παραγωγών (όπως συμήδα και ερυθρελάτη), κορυφαίων καταναλωτών (όπως ο χρυσαετός, η αρκούδα και ο λύκος), αλλά και φυτοφάγων θηλαστικών (όπως το ζαρκάδι και το ελάφι).

1. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω στοιχεία να εκτιμήσετε την σταθερότητα του συγκεκριμένου οικοσυστήματος και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

2. Υποθέστε ότι μια απροσδόκητη φωτιά καταστρέφει το 30% του δάσους. Ποιος από τους παρακάτω οργανισμούς ενδέχεται να κινδυνέψει με εξαφάνιση, δεδομένου ότι μικρό μόνο ποσοστό της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου μεταφέρεται στο επόμενο; (μονάδες 2);

Ελάφι, χρυσαετός, ερυθρελάτη.

Εξηγήστε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 4

- Δ3.** Τον ορεινό όγκο της Ροδόπης διασχίζει ο ποταμός Νέστος, που πηγάζει από τα όρη Ρίλα της Βουλγαρίας, και εκβάλλει στο Θρακικό Πέλαγος. Στο δέλτα του ποταμού ζουν υδρόβιοι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί, ζωοπλαγκτόν, ψάρια και παρυδάτια πουλιά που τρώνε ψάρια. Στον ποταμό καταλήγουν εντομοκτόνα και παρασιτοκτόνα από τις γεωργικές καλλιέργειες, ενώ πριν αρκετά χρόνια είδαν το φώς της δημοσιότητας αναφορές του τύπου της Βουλγαρίας για

απόρριψη στον ποταμό ραδιενεργών αποβλήτων από μεταλλεία ουρανίου στο χωριό Ελέσνιτσα της Βουλγαρίας.

1. Να εξηγήσετε την πολύ υψηλή παραγωγικότητα που παρατηρείται στο δέλτα του ποταμού.

Μονάδες 2

2. Να ορίσετε το φαινόμενο το οποίο προκαλούν τα εντομοκτόνα και τα ραδιενεργά απόβλητα, όταν καταλήγουν σε ένα υδάτινο οικοσύστημα.

Μονάδες 4

3. Υποθέστε ότι από τα μεταλλεία διοχετεύθηκε στον ποταμό μια ποσότητα ραδιενεργού ουρανίου και κατέληξε στο δέλτα του, όπου φωλιάζουν μόνιμα 10000 παρυδάτια πουλιά, μέσου βάρους 1kg το καθένα. Αν στους ιστούς τους ανιχνεύτηκε ραδιενεργό ουράνιο σε συγκέντρωση 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ βιομάζας, ποια είναι ποσότητα της ουσίας αυτής που αναμένεται να βρεθεί στο τροφικό επίπεδο των ψαριών; (μονάδες 2) Εξηγήστε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 5

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

4^ο ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ (3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ) – ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή τη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Οι γάτες μιας συνοικίας...

- α. αποτελούν έναν πληθυσμό
- β. δεν μπορεί να ανήκουν στο ίδιο είδος με τις γάτες μιας άλλης συνοικίας
- γ. δεν αναπαράγονται με τις γάτες μιας άλλης συνοικίας, ακόμη κι αν έρθουν σε επαφή με αυτές
- δ. όλα τα παραπάνω είναι σωστά

Μονάδες 5

A2. Οι πεταλούδες *Biston betularia*...

- α. αναπαύονται τη μέρα
- β. αναπαύονται τη νύχτα
- γ. πριν τη Βιομηχανική Επανάσταση αναπαύονταν την ημέρα, ενώ μετά την Βιομηχανική επανάσταση τη νύχτα
- δ. πριν τη Βιομηχανική Επανάσταση αναπαύονταν την ημέρα, ενώ μετά την Βιομηχανική επανάσταση τη νύχτα

Μονάδες 5

A3. Αν λόγω πολιτικών περιορισμού της ρύπανσης, οι κορμοί των δέντρων στο Μάντσεστερ αποκτήσουν σταδιακά το αρχικό τους χρώμα, τότε τα εντομοφάγα πουλιά...

- α. θα αντιμετωπίσουν πρόβλημα εύρεσης τροφής
- β. θα αποκτήσουν πρόσβαση σε τροφή καλύτερης ποιότητας και μεγαλύτερης ποσότητας
- γ. θα τρώνε περισσότερες μαύρες πεταλούδες
- δ. θα αναπαύονται την ημέρα και θα τρέφονται τη νύχτα

Μονάδες 5

A4. Επιλέξτε τη σωστή πρόταση:

- α. Το μειξιολογικό κριτήριο είναι υποκειμενικός τρόπος συστηματικής κατάταξης των οργανισμών.
- β. Το τυπολογικό κριτήριο είναι κριτήριο ομοιότητας μεταξύ των οργανισμών και αποτελεί επινόηση του σουηδού φυσιολόγου Λινναίου.
- γ. Η ταξινόμηση των οργανισμών σε γένη, οικογένειες, τάξεις, κλάσεις και φύλα γίνεται με βάση το μειξιολογικό κριτήριο.
- δ. Με βάση το τυπολογικό κριτήριο που αποτελεί επινόηση του σουηδού φυσιολόγου Λινναίου έχει γίνει η συγκρότηση ευρύτερων ταξινομικών βαθμίδων με την εξής σειρά: είδος, γένος, οικογένεια, κλάση, τάξη, φύλο.

Μονάδες 5**A5. Ο πληθυσμός ενός είδους:**

- α. αποτελεί τη θεμελιώδη μονάδα ταξινόμησης.
- β. αποτελεί τη μικρότερη δυνατή μονάδα που μπορεί να εξελιχθεί.
- γ. παραμένει τοπικά και χρονικά σταθερός.
- δ. περιλαμβάνει άτομα πανομοιότυπα μεταξύ τους.

Μονάδες 5**ΘΕΜΑ Β**

Ο Ζαν-Μπατίστ Λαμάρκ ήταν ο πρώτος που υποστήριξε με επιχειρήματα ότι τα είδη μεταβάλλονται και ότι η ζωή στον πλανήτη έχει προέλθει από απλούστερες μορφές που σταδιακά έγιναν πιο περίπλοκες.

- B1.** Πως εξήγησε ο Λαμάρκ την ύπαρξη ατελών μορφών ζωής (3 μονάδες) και πού απέδωσε την πολυπλοκότητα των οργανισμών και την ύπαρξη σύνθετων μορφών ζωής (6 μονάδες);

Μονάδες 9

- B2.** Να περιγράψετε το σκεπτικό του Λαμάρκ, σύμφωνα με το οποίο οι αλλαγές του περιβάλλοντος καταλήγουν στη δημιουργία ενός νέου είδους, που είναι διαφορετικό από το αρχικό.

Μονάδες 12

- B3.** Εντοπίστε ένα αδύνατο σημείο στη θεωρία του Λαμάρκ.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Η ανάπτυξη της θεωρίας της εξέλιξης, με βάση τη φυσική επιλογή, άλλαξε ριζικά την άποψη των ανθρώπων για το φυσικό κόσμο.

Γ1. Σε ποια κύρια σημεία διαφοροποιήθηκε ο Δαρβίνος από τους προηγούμενους υποστηρικτές της εξέλιξης;

Μονάδες 4

Γ2. Ένα από τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε ο Δαρβίνος ήταν ότι μεταξύ των οργανισμών πραγματοποιείται ένα αγώνας επιβίωσης. Ποιες παρατηρήσεις τον οδήγησαν σε αυτό το συμπέρασμα;

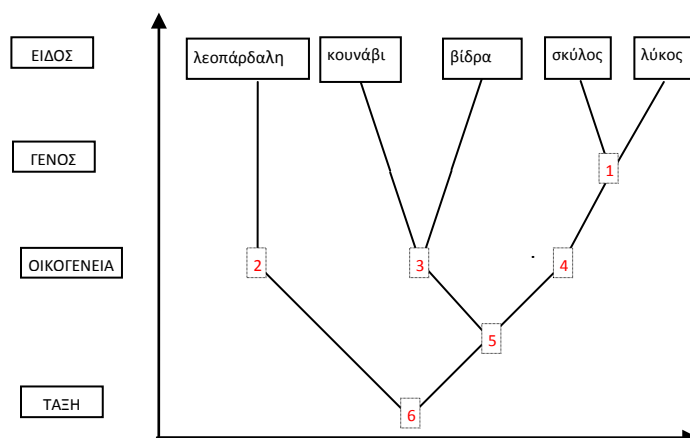
Μονάδες 9

Γ3. Τι ονομάστηκε από τον Δαρβίνο «φυσική επιλογή» (4 μονάδες) και σε τι διαφέρει αυτή από την «τεχνητή επιλογή» (4 μονάδες); Πώς η θεωρία της φυσικής επιλογής εξηγεί την ποικιλία των ειδών στη Γη (4 μονάδες);

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω φυλογενετικό δέντρο και αντίστοιχες ταξινομικές βαθμίδες συστηματικής κατάταξης των οργανισμών.



- Δ1.** Τι εξυπηρετεί η κατάταξη των οργανισμών; (3 μονάδες). Με ποιο κριτήριο κατατάχτηκαν ο λύκος και ο σκύλος σε διαφορετικά είδη, ενώ η λεοπάρδαλη και ο λύκος στην ίδια τάξη (3 μονάδες); Πόσα διαφορετικά γένη και πόσες διαφορετικές οικογένειες απεικονίζονται στο παραπάνω φυλογενετικό δέντρο; (1 μονάδα)

Μονάδες 7

- Δ2.** Αφού μελετήσετε το παραπάνω φυλογενετικό δέντρο, να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις, αιτιολογώντας τις απαντήσεις σας.

- i) Ποια από τα είδη οργανισμών που αναφέρονται είναι τα περισσότερο συγγενικά; (3 μονάδες)
- ii) Ποιος είναι ο κοινός πρόγονος της λεοπάρδαλης και του λύκου; (2 μονάδες)
- iii) Ποια είδη αναμένετε να παρουσιάζουν περισσότερες ομοιότητες μεταξύ τους: ο λύκος και η βίδρα ή η λεοπάρδαλη και η βίδρα; (3 μονάδες)

Μονάδες 8

Μια κατηγορία εντομοκτόνων που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των κουνουπιών (*Culex pipiens*) είναι τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα. Παρά το γεγονός ότι η αρχική χρησιμοποίησή τους έδωσε πολύ καλά αποτελέσματα, στη συνέχεια παρατηρήθηκε μια σημαντική ανθεκτικότητα των κουνουπιών στα συγκεκριμένα εντομοκτόνα. Οι έρευνες που ακολούθησαν έδειξαν ότι τα κουνούπια που εμφάνιζαν ανθεκτικότητα είχαν υψηλά επίπεδα κάποιου ενζύμου, που διασπά τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα.

- Δ3.** Εξηγήστε με βάση τη θεωρία της φυσικής επιλογής την επικράτηση ανθεκτικών κουνουπιών στα συγκεκριμένα εντομοκτόνα.

Μονάδες 10

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
1^ο ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ – ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. γ.

Οι ιοί αποτελούν ακυτταρικές μορφές ζωής. Το καψίδιο αποτελεί πρωτεϊνικό περίβλημα μέσα στο οποίο προφυλάσσεται το γενετικό των ιών. Η κάψα αποτελεί περίβλημα κάποιων βακτηρίων. Το κυτταρικό τοίχωμα αποτελεί περίβλημα, γύρω από την πλασματική μεμβράνη, κάποιων κυττάρων όπως των βακτηρίων.

A2. δ.

Οι ενδοτοξίνες είναι υπεύθυνες για συμπτώματα όπως ο πυρετός που δημιουργείται σε περίπτωση γενικευμένης μικροβιακής μόλυνσης και είναι μηχανισμός μη ειδικής άμυνας.

A3. γ.

Ο βλεννογόνος του στομάχου εκκρίνει υδροχλωρικό οξύ, το οποίο καταστρέφει τα περισσότερα μικρόβια που εισέρχονται με την τροφή στο στομάχι. Ταυτόχρονα, όμως, εκκρίνει και βλέννα, όπως όλοι οι βλεννογόνοι. Βλεφαριδοφόρο επιθήλιο διαθέτει ο βλεννογόνος της αναπνευστικής οδού και όχι του στομάχου.

A4. β.

Το πλάσμα του αίματος που διαχέεται στην περιοχή της φλεγμονής περιέχει τις πρωτεΐνες του συμπληρώματος και της προπερδίνης, οι οποίες αποτελούν συστατικό του ορού του αίματος. Το πύον σχηματίζεται στην περιοχή της φλεγμονής και περιέχει νεκρά φαγοκύτταρα και νεκρούς μικροοργανισμούς. Δεν αποτελεί επομένως συστατικό του πλάσματος. Το πλάσμα περιέχει ουσίες που ενεργοποιούν, δεν αναστέλλουν τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης. Η λυσοζύμη και τα λιπαρά οξέα περιέχονται στους εξωτερικούς αμυντικούς μηχανισμούς.

A5. δ.

Τα κύτταρα του νωτιαίου μυελού είναι νευρικά κύτταρα και όχι κύτταρα αίματος.

ΘΕΜΑ Β.

B1. Η χρησιμότητα των μικροοργανισμών της φυσιολογικής μικροχλωρίδας έγκειται: α) στην παραγωγή χημικών ουσιών, τις οποίες ο άνθρωπος δεν μπορεί να συνθέσει μόνος του, π.χ. η βιταμίνη Κ παράγεται από το βακτήριο *E. coli*. β) στη συμβολή τους στην άμυνα.

Οι μικροοργανισμοί της φυσιολογικής μικροχλωρίδας καθίστανται βλαβεροί για τον ανθρώπινο οργανισμό: α) όταν αυξάνονται (π.χ. επειδή ο ξενιστής εμφανίζει μειωμένη αντίσταση) β) όταν μεταναστεύουν σε άλλους ιστούς ή όργανα του οργανισμού.

B2. Πολλά παθογόνα βακτήρια παράγουν χημικές ουσίες που απειλούν την υγεία μας. Αυτές οι ουσίες ονομάζονται τοξίνες και διακρίνονται σε ενδοτοξίνες και εξωτοξίνες.

Οι ενδοτοξίνες είναι χημικές ουσίες που βρίσκονται στο κυτταρικό τοίχωμα ορισμένων παθογόνων βακτηρίων και προκαλούν συμπτώματα όπως: πυρετός, πτώση της πίεσης του αίματος κλπ.

Οι εξωτοξίνες εκκρίνονται από τα παθογόνα βακτήρια και με την κυκλοφορία του αίματος διασπείρονται στο εσωτερικό του ανθρώπινου οργανισμού, προσβάλλοντας ανάλογα με τη φύση τους, συγκεκριμένα όργανα.

B3. Το δέρμα είναι εξωτερικός, μη ειδικός αμυντικός μηχανισμός. Εμποδίζει αποτελεσματικά την είσοδο των βακτηρίων (όπως και των υπόλοιπων παθογόνων μικροοργανισμών) στον οργανισμό με:

α) τη δομή του: Η κεράτινη στοιβάδα αποτελεί ένα στρώμα νεκρών κυττάρων της επιδερμίδας που λειτουργεί ως φραγμός στην είσοδο των βακτηρίων.

β) τις ουσίες που παράγονται από τους ιδρωτοποιούς και τους σμηγματογόνους αδένες. Οι ουσίες αυτές που δημιουργούν δυσμενές περιβάλλον για τα βακτήρια είναι:

- το γαλακτικό οξύ και η λυσοζύμη (ένζυμο που καταστρέφει το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων) που περιέχονται στον ιδρώτα και
- τα λιπαρά οξέα που περιέχονται στο σμήγμα.

γ) τους μη παθογόνους μικροοργανισμούς στην επιφάνεια του δέρματος που ανταγωνίζονται τους παθογόνους μικροοργανισμούς και εμποδίζουν την εγκατάστασή τους σε αυτήν.

B4. Ο πόνος οφείλεται στον τραυματισμό των απολήξεων των νευρικών κυττάρων ή στη δράση τοξικών ουσιών σε αυτές τις απολήξεις. Αυτές οι τοξικές ουσίες- τοξίνες- απελευθερώνονται από τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Εκτός από τη σεξουαλική επαφή, τα περισσότερα από τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα μπορούν να μεταδοθούν μέσω του αίματος ή των παραγώγων του (π.χ. σε περιπτώσεις μετάγγισης ή χρήσης μολυσμένης σύριγγας) καθώς και από τη μολυσμένη μητέρα στο έμβρυο.

Γ2. Η λοίμωξη από χλαμύδια προκαλείται από παθογόνο βακτήριο (προκαρυωτικός μικροοργανισμός). Εκτός από τη λοίμωξη από χλαμύδια σε βακτήρια οφείλεται η σύφιλη και η γονόρροια (γονοκοκκική ουρηθρίτιδα).

Γ3. Για την αποφυγή μετάδοσης της λοίμωξης από χλαμύδια, όπως και όλων των σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων, σημαντική είναι η χρήση προφυλακτικού κατά τη σεξουαλική επαφή.

Γ4. Όπως γνωρίζουμε η διάγνωση του HIV μπορεί να γίνει με την ανίχνευση του RNA του ιού (γενετικό υλικό), είτε με ανίχνευση των ειδικών για τον ιό αντισωμάτων στο αίμα του μολυσμένου ατόμου. Άρα για να διαπιστώσουμε την ύπαρξη ή μη χλαμυδίων θα μπορούσαμε να εφαρμόσουμε ανάλογες μεθόδους είτε ανίχνευσης του DNA του βακτηρίου είτε ανίχνευσης των ειδικών για το βακτήριο αντισωμάτων.

Γ5. Η πενικιλίνη δρα παρεμποδίζοντας τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος. Άλλοι μηχανισμοί δράσης των αντιβιοτικών περιλαμβάνουν: α) την αναστολή κάποιας αντίδρασης του μεταβολισμού των μικροβίων, β) την παρέμβαση στις λειτουργίες αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης του γενετικού υλικού των μικροοργανισμών, γ) την πρόκληση διαταραχών στη λειτουργία της πλασματικής μεμβράνης.

Γ6. Κατηγορία μικροοργανισμών με αυτά τα χαρακτηριστικά είναι οι ιοί. Δεν υπάρχουν αντιβιοτικά για την καταπολέμηση των ιών, επειδή αυτοί δεν έχουν δικό τους μεταβολισμό, αφού αποτελούν υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Χημικές ουσίες, που απελευθερώνονται είτε από τραυματισμένα κύτταρα είτε από τους μικροοργανισμούς, στην περιοχή ενός τραύματος, προσελκύουν φαγοκύτταρα τα οποία δρουν καταστρέφοντας τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

Στην περιοχή που εκδηλώνεται φλεγμονώδης αντίδραση, πλάσμα διαχέεται από το αίμα στους γύρω ιστούς, προκαλώντας οίδημα. Το πλάσμα περιέχει αντιμικροβιακές ουσίες οι οποίες ενεργοποιούν τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης.

Δ2.

α) Στο διάγραμμα για το μικρόβιο Α παρατηρούμε ότι η παραγωγή αντισωμάτων ξεκινά την 7^η μέρα μετά την μόλυνση και προσοδευτικά αυξάνεται μέχρι την 10^η οπότε και γίνεται μέγιστη (10^1) ενώ μετά την 18^η αρχίζει να μειώνεται και μηδενίζεται την 28^η ημέρα.

Στο διάγραμμα για το μικρόβιο Β παρατηρούμε ότι η παραγωγή αντισωμάτων ξεκινά την 2^η μέρα μετά την μόλυνση και προσοδευτικά αυξάνεται μέχρι την 14^η οπότε και γίνεται μέγιστη (10^4) ενώ μετά αρχίζει να μειώνεται και την 28^η ημέρα παραμένει σε υψηλά επίπεδα. (10^2).

Δηλαδή για το μικρόβιο Β η παραγωγή αντισωμάτων είναι πιο γρήγορη και η ποσότητα των αντισωμάτων μεγαλύτερη από την αντίστοιχη παραγωγή για το μικρόβιο Α.

Η διαφορά αυτή μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι ο οργανισμός του Νίκου για το βακτήριο Α εκδήλωσε *πρωτογενή ανοσολογική απόκριση* ενώ για το βακτήριο Β εκδήλωσε *δευτερογενή ανοσολογική απόκριση*.

Η καθυστέρηση στην *πρωτογενή ανοσολογική απόκριση* οφείλεται στο γεγονός ότι απαιτείται διαδικασία αναγνώρισης του αντιγόνου από τα Β-λεμφοκύτταρα,

πολλαπλασιασμός τους και διαφοροποίησης σε πλασματοκύτταρα που θα παράγουν και εκκρίνουν αντισώματα.

Η γρήγορη και μεγαλύτερη παραγωγή αντισωμάτων στη *δευτερογενή ανοσολογική απόκριση* οφείλεται στο γεγονός ότι στην περίπτωση αυτή ενεργοποιήθηκαν τα ειδικά Β-λεμφοκύτταρα μνήμης που παρέμειναν στον οργανισμό από προηγούμενη έκθεση στο αντιγόνο Β.

β) Το βακτήριο Α προκάλεσε την ασθένεια γιατί, όπως φαίνεται από το διάγραμμα, ο οργανισμός του Νίκου για το βακτήριο Α εκδήλωσε *πρωτογενή ανοσολογική απόκριση*. Στην περίπτωση αυτή καθυστερεί η παραγωγή των κατάλληλων αντισωμάτων για την αντιμετώπιση του αντιγόνου και προλαβαίνουν να εμφανιστούν συμπτώματα της ασθένειας που αυτό προκαλεί.

Το βακτήριο Β δεν μπορεί να προκάλεσε την ασθένεια γιατί όπως φαίνεται από το διάγραμμα, ο οργανισμός του Νίκου για το βακτήριο Β εκδήλωσε *δευτερογενή ανοσολογική απόκριση*, δηλαδή ο Νίκος είχε προηγουμένως επανεκτεθεί στο συγκεκριμένο αντιγόνο. Στην περίπτωση αυτή ενεργοποιήθηκαν τα ειδικά Β-λεμφοκύτταρα μνήμης που παρήχθησαν στον οργανισμό από την προηγούμενη έκθεση στο αντιγόνο Β. Ξεκίνησε επομένως αμέσως η παραγωγή και έκκριση αντισωμάτων και έτσι δεν πρόλαβαν να εμφανιστούν συμπτώματα της ασθένειας.

γ) Τα αντισώματα που ελευθερώνονται από τα πλασματοκύτταρα στο αίμα και στη λέμφο, αντιδρούν με το αντιγόνο και το εξουδετερώνουν. Πιο συγκεκριμένα, η σύνδεση αντιγόνου-αντισώματος έχει ως αποτέλεσμα:

- την ενεργοποίηση του συμπληρώματος με αποτέλεσμα την εξουδετέρωση του μικροοργανισμού
- την αδρανοποίηση των παραγόμενων, από τους εισερχόμενους μικροοργανισμούς, τοξινών και
- την αναγνώριση του μικροοργανισμού από τα μακροφάγα με σκοπό την ολοκληρωτική του καταστροφή.

Δ3.

α) Ο ορός είναι παρασκεύασμα που περιέχει έτοιμα αντισώματα τα οποία έχουν παραχθεί σε κάποιο άλλο άτομο ή ζώο.

β) Ο ορός (παθητική ανοσία) έχει άμεση δράση αλλά παροδική διάρκεια. Επομένως, η πριν μερικά χρόνια χορήγηση αντισωμάτων δεν θα έχει δράση στα μικρόβια Α και Β.

ΘΕΜΑ Α

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

ΘΕΜΑ Β**B1.**

1. Οι παραγωγοί είναι οι οργανισμοί που φωτοσυνθέτουν, έχουν δηλαδή την ικανότητα να δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και να την αξιοποιούν για την παραγωγή γλυκόζης και άλλων υδατανθράκων από απλά ανόργανα μόρια (διοξειδίο του άνθρακα και νερό). Στους παραγωγούς, που χαρακτηρίζονται και ως αυτότροφοι οργανισμοί, διότι παράγουν οι ίδιοι τις χημικές ουσίες από τις οποίες εξασφαλίζεται η απαραίτητη ενέργεια για την επιβίωσή τους, υπάγονται οι πολυκύτταροι φυτικοί οργανισμοί, τα φύκη και τα κυανοβακτήρια.

2. Μια τροφική πυραμίδα αποτελείται από τροφικά επίπεδα (επάλληλα ορθογώνια), σε καθένα από τα οποία περιλαμβάνονται όλοι οι οργανισμοί που τρέφονται απέχοντας «ίδιο αριθμό βημάτων» από τον ήλιο.

3. Πληθυσμό αποτελούν οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος που ανήκουν στο ίδιο είδος.

B2.

Στους αποικοδομητές ανήκουν τα βακτήρια του εδάφους και οι μύκητες που τρέφονται με τη νεκρή οργανική ύλη (φύλλα, καρπούς, απεκκρίσεις, τρίχες, σώματα νεκρών οργανισμών). Οι αποικοδομητές παίζουν σπουδαίο ρόλο στη λειτουργία του οικοσυστήματος, καθώς μετατρέπουν την νεκρή οργανική ύλη σε ανόργανη, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκ νέου από τους φυτικούς οργανισμούς.

B3.

Οι αβιοτικοί παράγοντες ενός οικοσυστήματος βρίσκονται σε συνεχή αλληλεπίδραση με τους βιοτικούς και καθορίζουν τη φύση του αλλά και τη λειτουργία του. Για παράδειγμα, το πόσο διαθέσιμο είναι το νερό σε ένα οικοσύστημα καθορίζει την ποικιλία των οργανισμών που ζουν σ' αυτό αλλά και τις μεταξύ τους σχέσεις. Αν, για παράδειγμα, η βροχόπτωση σε μια περιοχή είναι

μεγάλη, ευνοείται η αύξηση του πληθυσμού των διαφορετικών φυτικών ειδών και κατ' επέκταση η αύξηση του πληθυσμού των φυτοφάγων ζώων.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Τροφικό πλέγμα είναι το δίκτυο, που απεικονίζει το σύνολο των τροφικών σχέσεων (αλυσίδων) μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. Οι τροφικές αλυσίδες αποτελούν μέρος των πολύπλοκων τροφικών σχέσεων που παρουσιάζει ένα τροφικό πλέγμα.

Οι πληροφορίες που μπορούμε να αντλήσουμε μελετώντας ένα τροφικό πλέγμα είναι:

1. τα είδη των πληθυσμών που συνθέτουν τη βιοκοινότητα ενός οικοσυστήματος
2. Οι ποιοτικές τροφικές σχέσεις που παρουσιάζονται μεταξύ των διαφορετικών ειδών οργανισμών δηλ. οι εναλλακτικές επιλογές τροφής που έχει ένας καταναλωτής
3. Ο αριθμός των τροφικών αλυσίδων
4. Η σταθερότητα του οικοσυστήματος (από 1, 3)
5. Οι μεταβολές που επιφέρει μια διαταραχή στους πληθυσμούς των διαφορετικών ειδών του οικοσυστήματος (αύξηση, μείωση ή εξαφάνιση).

Γ2.

Αλυσίδα	Π	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
1.	1	9	14		
2.	1	10	14		
3.	1	10	15		
4.	1	10	16		
5.	2	9	14		
6.	2	10	14		
7.	2	10	15		
8.	2	10	16		
9.	2	4	11	15	
10.	2	4	11	16	
11.	2	4	12		
12.	2	5	6	8	12
13.	3	7	12		
14.	3	7	13	16	
15.	3	7	13	17	

Γ3.

Ο οργανισμός 3 θα υπεραυξηθεί λόγω απουσίας καταναλωτών (εξαφάνιση του 7). Οι οργανισμοί 13 και 17 θα οδηγηθούν σε εξαφάνιση επειδή έχουν άμεση και αποκλειστική τροφική εξάρτηση από τον 7.

Ο οργανισμός 8 θα μειωθεί, επειδή, μετά την εξαφάνιση του 7, θα περιοριστούν οι τροφικές επιλογές του 12, οπότε την τροφή του 12 θα αποτελούν πλέον ο 8 και ο 4.

Γ4.

Οι καταναλωτές, ανάλογα με «τον αριθμό των βημάτων» που τους χωρίζουν από τους παραγωγούς, διακρίνονται σε:

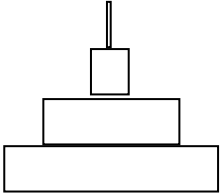
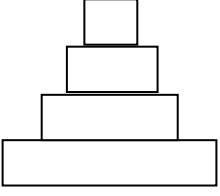
- καταναλωτές πρώτης τάξης, που είναι τα φυτοφάγα ζώα,
- καταναλωτές δεύτερης τάξης, που είναι τα σαρκοφάγα ζώα τα οποία τρέφονται με φυτοφάγα,
- καταναλωτές τρίτης τάξης, που είναι τα σαρκοφάγα τα οποία τρέφονται με άλλα σαρκοφάγα.

Όπως προκύπτει από τις αλυσίδες 3, 7, 9 και 4, 8, 10, 14 οι οργανισμοί 15 και 16 συμπεριφέρονται ταυτόχρονα και ως καταναλωτές 2ης και ως καταναλωτές 3ης τάξης.

ΘΕΜΑ Δ**Δ1. α**

Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Σε γενικές γραμμές, η ίδια πτωτική τάση (της τάξης του 90%) που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας, καθώς, όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενό του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του.

ΕΙΔΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ	ΜΕΣΗ ΞΗΡΗ ΜΑΖΑ ΑΤΟΜΟΥ (Μέσο Βάρος ανά άτομο)	ΒΙΟΜΑΖΑ
Καταναλωτές 3 ^{ης} τάξης	50	200 g	$50 \cdot 200 = 10.000 \text{ g} = 10 \text{ Kg}$
Καταναλωτές 2 ^{ης} τάξης	1000		100 Kg
Καταναλωτές 1 ^{ης} τάξης	250.000		1.000 Kg

Παραγωγοί	1.000.000		10.000 Kg
	πυραμίδα πληθυσμού 		Πυραμίδα Βιομάζας 

β.

Το εμβαδόν που δίνεται σε κάθε ορθογώνιο είναι ανάλογο με το μέγεθος της μεταβλητής που απεικονίζεται στο συγκεκριμένο τροφικό επίπεδο.

Παρατηρώ ότι παραπάνω τροφικές πυραμίδες πληθυσμού και βιομάζας εμφανίζουν πτωτική τάση από τροφικό επίπεδο σε τροφικό επίπεδο. Οι τροφικές πυραμίδες πληθυσμού δεν είναι ανεστραμμένες και επομένως δεν υπάρχουν ενδείξεις για παρασιτικές τροφικές σχέσεις στο οικοσύστημα.

Δ2.

α.

Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Επομένως όταν η ενέργεια του 3^{ου} τροφικού επιπέδου είναι **50.000 KJ**,

η ενέργεια του 4^{ου} τροφικού επιπέδου θα είναι 5000 KJ,

η ενέργεια του 2^{ου} τροφικού επιπέδου θα είναι 500.000 KJ (το 10% της ενέργειας του προηγούμενου τροφικού επιπέδου: $E_{3ου\ επιπέδου} = (10/100) \cdot E_{2ου\ επιπέδου}$ και $E_{2ου\ επιπέδου} = (100/10) \cdot E_{3ου\ επιπέδου}$).

Ομοίως η ενέργεια του 1^{ου} επιπέδου θα είναι 5.000.000 KJ.

ΕΙΔΟΣ	ΤΡΟΦΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
Καταναλωτές 3 ^{ης} τάξης	4 ^ο	5.000 KJ
Καταναλωτές 2 ^{ης} τάξης	3 ^ο	50.000 KJ
Καταναλωτές 1 ^{ης} τάξης	2 ^ο	500.000 KJ
Παραγωγοί	1 ^ο	5.000.000 KJ

β.

Η ενέργεια που χάνεται θα είναι $5.000.000 \text{ KJ} - 5.000 \text{ KJ} = 4.995.000 \text{ KJ}$

Δ3.

Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Αυτό οφείλεται στο ότι:

- Ένα μέρος της χημικής ενέργειας μετατρέπεται με την κυτταρική αναπνοή σε μη αξιοποιήσιμες μορφές ενέργειας (π.χ. θερμότητα).
- Δεν τρώγονται όλοι οι οργανισμοί.
- Ορισμένοι οργανισμοί πεθαίνουν.
- Ένα μέρος της οργανικής ύλης αποβάλλεται με τα κόπρανα, τα οποία αποικοδομούνται.

Δ4.

Η κατάταξη των καταναλωτών στα τροφικά επίπεδα επηρεάζεται από την ηλικία των οργανισμών (στάδιο της ζωής τους) και την εποχή, επειδή:

- Οι διατροφικές προτιμήσεις κάποιων οργανισμών αλλάζουν ανάλογα με το στάδιο της ζωής τους. Για παράδειγμα, ο βάτραχος στο στάδιο του γυρίνου είναι φυτοφάγος, ενώ, όταν μεταμορφωθεί σε ώριμο βάτραχο, γίνεται εντομοφάγος.
- Υπάρχουν οργανισμοί που μπορούν να αλλάζουν τις διατροφικές τους συνήθειες ανάλογα με την εποχή (π.χ. αλεπού).

ΘΕΜΑ Α**A1.**

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: δ

Το βενζοπυρένιο ανήκει στους υδρογονάνθρακες. Οι υδρογονάνθρακες, μαζί με τα οξείδια του αζώτου και το μονοξείδιο του άνθρακα, αποτελούν πρωτογενείς ρύπους.

A2.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: α

Διαπνοή είναι η απομάκρυνση του νερού μέσω των στομάτων, δηλαδή πόρων της επιδερμίδας των φύλλων (τα οποία ανοίγουν προκειμένου να γίνει η ανταλλαγή των αερίων της φωτοσύνθεσης και της αναπνοής).

A3.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: δ

Το μέγεθος και τα όρια του οικοσυστήματος καθορίζονται κάθε φορά από τον ερευνητή που το μελετά. Η πόλη είναι ένα ετερότροφο οικοσύστημα.

A4.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: γ

Αυτότροφα χαρακτηρίζονται τα οικοσυστήματα που εισάγουν την ενέργεια που είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της δομής τους με τη μορφή ηλιακής ακτινοβολίας.

A5.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: β

Τα οξείδια του αζώτου παράγονται κυρίως από την καύση υγρών καυσίμων. Παράγονται από τις μηχανές εσωτερικής καύσης αυτοκινήτων, αεροπλάνων και εργοστασίων και αποτελούν πρωτογενείς ρύπους.

ΘΕΜΑ Β**B1.**

1. Βιόσφαιρα ονομάζεται το τμήμα του φλοιού της Γης και της ατμόσφαιρας που επιτρέπει την ύπαρξη ζωής.
2. Είναι η πυραμίδα που απεικονίζει τη μεταβολή της βιομάζας (δηλαδή της ξηρής μάζας των οργανισμών ανά μονάδα επιφάνειας) από το ένα τροφικό επίπεδο ενός οικοσυστήματος στο άλλο.
3. Ανεστραμμένη τροφική πυραμίδα είναι μια τροφική πυραμίδα πληθυσμού, στην οποία ο πληθυσμός των ανώτερων επιπέδων γίνεται ολοένα μεγαλύτερος από τον πληθυσμό των κατώτερων, επειδή στο οικοσύστημα υπάρχουν παρασιτικές τροφικές σχέσεις.

B2.

Η βιολογική αζωτοδέσμευση πραγματοποιείται από ελεύθερους ή συμβιωτικούς μικροοργανισμούς. Τα σημαντικότερα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια είναι αυτά που ζουν συμβιωτικά στις ρίζες των ψυχανθών (όπως είναι το τριφύλλι, η μπιζελιά, η φασολιά, η φακή, η σόγια), σε ειδικά εξογκώματα που λέγονται φυμάτια. Αυτά τα βακτήρια έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν το ατμοσφαιρικό άζωτο και να το μετατρέπουν σε νιτρικά ιόντα, τα οποία μπορούν να απορροφηθούν από τα ψυχανθή. Για αυτό το λόγο, άλλωστε, τα όσπρια είναι πλούσια σε πρωτεΐνες. Η βιολογική αζωτοδέσμευση κατέχει το 90% της συνολικής αζωτοδέσμευσης. Την ιδιότητα των ψυχανθών να φέρουν στις ρίζες τους αζωτοδεσμευτικά βακτήρια αξιοποιεί η παραδοσιακή αγροτική πρακτική της αμειψισποράς, δηλαδή η εναλλαγή των καλλιεργούμενων σιτηρών με ψυχανθή.

B3.

Η απαρχή της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που οφείλεται στην ανθρώπινη δραστηριότητα έγινε από τότε που ο άνθρωπος των σπηλαίων ανακάλυψε τη φωτιά.

Η συστηματική όμως επιβάρυνση της ατμόσφαιρας ξεκίνησε κατά τη Βιομηχανική Επανάσταση με την εντατική καύση ορυκτών καυσίμων (γαιανθράκων και πετρελαίου). Η επιβάρυνση αυτή υποβοηθήθηκε από την ανέγερση μεγάλων βιομηχανικών μονάδων στις πόλεις, σε συνδυασμό με την αλματώδη αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού και τη συγκέντρωσή του σ' αυτές. Κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα η κατάσταση επιδεινώθηκε με τη συνεχιζόμενη εκπομπή αέριων βιομηχανικών ρύπων και με τη μαζική χρήση του αυτοκινήτου.

Στις περισσότερες περιπτώσεις κριτήριο για την απειλή που συνιστά ένας ρύπος για το περιβάλλον δεν είναι τόσο η ποιότητά του όσο ο ρυθμός με τον οποίο προστίθεται σε ένα οικοσύστημα. Για τον λόγο αυτό είναι δυνατό μια αβλαβής σε μικρές συγκεντρώσεις ουσία να καταστεί απειλητική, αν ο ρυθμός εισαγωγής της στο οικοσύστημα είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό απομάκρυνσης ή αδρανοποίησής της από τους ειδικούς μηχανισμούς αποκατάστασης της ισορροπίας που διαθέτουν όλα τα οικοσυστήματα. Ανάλογα, είναι δυνατόν μια τοξική ουσία να είναι ανίκανη να προκαλέσει σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αν απομακρύνεται ή αδρανοποιείται με μεγαλύτερο ρυθμό από ό,τι εισάγεται στο οικοσύστημα.

ΘΕΜΑ Γ**Γ1.**

Η περιοχή της Ροδόπης χαρακτηρίζεται από άφθονες βροχοπτώσεις. Ο παράγοντας αυτός είναι καθοριστικός για τη φυσιογνωμία του οικοσυστήματος, μιας και η διαθεσιμότητα του νερού σε ένα οικοσύστημα καθορίζει την ποικιλία των οργανισμών που ζουν σε αυτό, αλλά και τις μεταξύ τους σχέσεις. Αν, για

παράδειγμα, η βροχόπτωση σε μια περιοχή είναι μεγάλη, ευνοείται η αύξηση του πληθυσμού των διαφορετικών φυτικών ειδών, και κατ' επέκταση η αύξηση του πληθυσμού των φυτοφάγων ζώων.

Γ2.

Οι περισσότερες περιοχές της Ελλάδας έχουν μεσογειακό κλίμα. Το μεσογειακό κλίμα χαρακτηρίζεται από την αλληλοδιαδοχή ενός υγρού και σχετικά ήπιου θερμοκρασιακά χειμώνα με ένα θερμό και ξηρό καλοκαίρι, που ευνοεί την εκδήλωση της φωτιάς, λόγω των υψηλών θερμοκρασιών, της μεγάλης ξηρασίας και της συσσώρευσης μη αποικοδομημένων ξερών φύλλων στο έδαφος.

Γ3.

Το νερό που πέφτει στην οροσειρά της Ροδόπης μπορεί:

- Να εξατμιστεί.
- Να εισχωρήσει στο υπέδαφος και στο σύστημα των υπογείων υδάτων
- Να προσληφθεί από τα φυτά και να απομακρυνθεί με τη διαπνοή
- Να απομακρυνθεί με την επιφανειακή απορροή από το χερσαίο περιβάλλον.

Γ4.

Τα φυτά παίζουν καθοριστικό ρόλο στην απορρόφηση του νερού από το έδαφος. Αν αφαιρεθεί η βλάστηση, ο όγκος του επιφανειακού νερού αυξάνεται (σε μικρές λεκάνες απορροής πάνω από 200%). Το νερό αυτό θα καταλήξει στη θάλασσα, ενώ αν είχε διεισδύσει στο έδαφος, θα είχε αποδοθεί πίσω στην ατμόσφαιρα με τη διαπνοή.

ΘΕΜΑ Δ**Δ1.**

1. Το τροφικό επίπεδο είναι ένα ορθογώνιο στο περιλαμβάνονται όλοι οι οργανισμοί που τρέφονται απέχοντας τον «ίδιο αριθμό βημάτων» από τον ήλιο. Πολλά επάλληλα τέτοια ορθογώνια σχηματίζουν μια τροφική πυραμίδα.
2. Υπάρχουν οργανισμοί που αλλάζουν τις διατροφικές τους συνήθειες ανάλογα με την εποχή (όπως η αλεπού) κι άλλοι που αλλάζουν προτιμήσεις ανάλογα με το στάδιο της ζωής τους (όπως ο βάτραχος που στο στάδιο του γυρίνου είναι φυτοφάγος, ενώ όταν μεταμορφωθεί σε ενήλικο άτομο γίνεται εντομοφάγος).

Δ2.

1. Στο συγκεκριμένο οικοσύστημα παρατηρείται μια μεγάλη ποικιλία διαφορετικών ειδών οργανισμών. Επομένως χαρακτηρίζεται από υψηλή ποικιλότητα. Η υψηλή ποικιλότητα, αν και φαινομενικά θα έπρεπε να αντιβαίνει στην ισορροπία ενός οικοσυστήματος, καθώς θα ήταν αναμενόμενο οι πιο απλές δομές να είναι και πιο σταθερές, στην πραγματικότητα την ενισχύει: όσο μεγαλύτερη ποικιλότητα έχει ένα οικοσύστημα, τόσο πιο ισορροπημένο είναι. Αυτό συμβαίνει, γιατί τα οικοσυστήματα με μεγαλύτερη ποικιλότητα παρουσιάζουν και μεγαλύτερη ποικιλία σχέσεων μεταξύ των βιοτικών

παραγόντων τους. Έτσι, όποτε μια μεταβολή διαταράσσει την ισορροπία τους, υπάρχουν αρκετοί διαθέσιμοι μηχανισμοί αυτορρύθμισης που την αποκαθιστούν.

2. Ο πρώτος οργανισμός που θα απειληθεί με εξαφάνιση είναι ο χρυσαετός. Επειδή ο οργανισμός αυτός βρίσκεται στην κορυφή της τροφικής πυραμίδας, σε αυτόν θα φτάνουν τα μικρότερα ποσά τροφής και ενέργειας (μιας και μόνο το 10% της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνά στο επόμενο). Επομένως, αν μια πυρκαγιά μειώσει τη διαθέσιμη βιομάζα στο τροφικό επίπεδο των παραγωγών, θα μειωθεί αναλογικά και η ενέργεια που θα προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενό του. Άρα, οι πρώτοι οργανισμοί που η ενέργεια που θα προσλαμβάνουν ενδεχομένως να μην επαρκεί για την συντήρηση του τροφικού τους επιπέδου, θα είναι οι κορυφαίοι καταναλωτές.

Δ3.

1. Τα νερά που ρέουν επιφανειακά απομακρύνουν και θρεπτικά συστατικά τα οποία με μακροχρόνιες διαδικασίες γίνονται διαθέσιμα στους οργανισμούς. Αυτά τα συστατικά καταλήγουν τελικά στους υδάτινους αποδέκτες. Για αυτό το λόγο τα δέλτα των ποταμών εμφανίζουν πολύ υψηλή παραγωγικότητα.
2. Τα εντομοκτόνα και τα ραδιενεργά απόβλητα αποτελούν μη βιοδιασπώμενες ουσίες. Το φαινόμενο κατά το οποίο αυξάνεται η συγκέντρωση τοξικών χημικών ουσιών στους ιστούς των οργανισμών καθώς προχωρούμε κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας ονομάζεται βιοσυσώρευση.

3. Η τροφική αλυσίδα που δημιουργείται είναι :

φωτοσυνθετικοί οργανισμοί $\longrightarrow$ ζωοπλαγκτόν $\longrightarrow$ ψάρια $\longrightarrow$ παρυδάτια πουλιά.

Στην αλυσίδα αυτή τα παρυδάτια πουλιά είναι οι κορυφαίοι καταναλωτές.

Η βιομάζα των παρυδάτιων πουλιών που ζουν στο δέλτα είναι ίση με $10000 \cdot 1\text{Kg} = 10000 \text{ Kg}$.

Αφού σε 1 Kg βιομάζας τους ανιχνεύτηκε $1\mu\text{g}$ ραδιενεργού ουρανίου, τότε στα 10000 kg βιομάζας θα υπάρχει ποσότητα ουρανίου ίση με $10000 \cdot 1\mu\text{g} = 10000\mu\text{g}$.

Η συσώρευση, όμως τέτοιων ουσιών στους ιστούς των κορυφαίων καταναλωτών οφείλεται στο ότι οι ουσίες αυτές, όταν περνούν από τον ένα κρίκο της τροφικής αλυσίδας στον επόμενο, δεν διασπώνται από τους οργανισμούς, δεν μεταβολίζονται και δεν αποβάλλονται με τις απεκκρίσεις τους. Επομένως, καθώς η ουσία θα έχει μεταφερθεί αναλλοίωτη κατά μήκος της παραπάνω τροφικής αλυσίδας, η ποσότητα της στο τροφικό επίπεδο των ψαριών θα είναι η ίδια με αυτήν που θεωρητικά ανιχνεύτηκε στα παρυδάτια πουλιά, δηλαδή ίση με $10000 \mu\text{g}$.

ΘΕΜΑ Α

A1. α.

A2. α.

A3. γ.

A4. β.

A5. β.

ΘΕΜΑ Β

B1.

Η άποψη του Λαμάρκ ήταν ότι η άβια ύλη παράγει ατελείς μορφές ζωής, οι οποίες εξελίσσονται σε συνθετότερες εξαιτίας μιας έμφυτης τάσης των όντων για συνεχή πρόοδο. Κατά τη διάρκεια μεγάλων χρονικών περιόδων οι πρωτόγονοι οργανισμοί μετατρέπονται σταδιακά, κατά μήκος μιας «νοητής φυσικής κλίμακας», σε πιο εξελιγμένους, με τη βοήθεια μιας εσωτερικής δύναμης, η οποία στοχεύει στη βελτίωσή τους.

B2.

Ο Λαμάρκ πίστευε επίσης ότι οι αλλαγές στο περιβάλλον δημιουργούν νέες συνθήκες στα ζώα, με αποτέλεσμα αυτά να χρησιμοποιούν περισσότερο κάποια όργανά τους ή, αντίθετα, να μην τα χρησιμοποιούν καθόλου. Σύμφωνα με την αρχή της χρήσης και της αχρησίας, τα όργανα ενός ζώου που βοηθούν στην προσαρμογή του στο περιβάλλον χρησιμοποιούνται από αυτό περισσότερο, αναπτύσσονται και μεγαλώνουν, ενώ τα όργανα εκείνα που δε συμβάλλουν στην προσαρμογή του περιπίπτουν σε αχρησία, ατροφούν και εξαφανίζονται. Μ' αυτό τον τρόπο τα ζώα αποκτούν νέα χαρακτηριστικά κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Ο Λαμάρκ πίστευε ότι τα επίκτητα αυτά χαρακτηριστικά κληροδοτούνται στη συνέχεια στους απογόνους. Έτσι, με την πάροδο του χρόνου, συσσωρεύονται πολλές αλλαγές οι οποίες οδηγούν στη δημιουργία ενός είδους που είναι διαφορετικό από το αρχικό.

B3.

Πολυάριθμα πειράματα έχουν αποτύχει να αποδείξουν μέχρι σήμερα την κληρονόμηση των επίκτητων χαρακτηριστικών. Η εξήγηση επομένως της εξέλιξης των ειδών με την κληρονόμηση των επίκτητων χαρακτηριστικών δεν είναι αποδεκτή.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Η ιδέα της εξέλιξης είχε υποστηριχθεί και από άλλους στοχαστές που προηγήθηκαν του Δαρβίνου. Ο Δαρβίνος όμως τη διατύπωσε με επιστημονικούς όρους και επίσης υπέδειξε το μηχανισμό με τον οποίο αυτή συμβαίνει (φυσική επιλογή).

Γ2.

Οι παρατηρήσεις που οδήγησαν το Δαρβίνο στο συμπέρασμα ότι μεταξύ των οργανισμών πραγματοποιείται ένας αγώνας επιβίωσης ήταν:

- Παρατήρηση 1. Οι πληθυσμοί των διάφορων ειδών τείνουν να αυξάνονται από γενιά σε γενιά με ρυθμό γεωμετρικής προόδου.
- Παρατήρηση 2. Αν εξαιρεθούν οι εποχικές διακυμάνσεις, τα μεγέθη των πληθυσμών παραμένουν σχετικά σταθερά.

Γ3.

Η διαδικασία με την οποία οι οργανισμοί που είναι περισσότερο προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον τους επιβιώνουν και αναπαράγονται περισσότερο από τους λιγότερο προσαρμοσμένους ονομάστηκε από τον Κάρολο Δαρβίνο **φυσική επιλογή**.

Ο όρος χρησιμοποιήθηκε σε αντιδιαστολή με την **τεχνητή επιλογή** την οποία κάνει ο άνθρωπος κάθε φορά που επιλέγει τα καταλληλότερα ζώα (ή φυτά) ή αυτά που έχουν οικονομικό ενδιαφέρον, προκειμένου να παραγάγει απογόνους με επιθυμητά χαρακτηριστικά.

Η θεωρία του Δαρβίνου προσέφερε μια απλή αλλά πειστική εξήγηση για την ποικιλία των ειδών στη Γη. Επειδή οι διάφορες περιοχές έχουν διαφορετικές συνθήκες και διαφορετικές ευκαιρίες επιβίωσης, **διαφορετικοί οργανισμοί επιλέγονται** από τη φυσική επιλογή ως οι πιο προσαρμοσμένοι στο συγκεκριμένο περιβάλλον.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Η μελέτη των οργανισμών θα ήταν αδύνατη χωρίς τη συλλογή, την κατάταξη και τη σύγκρισή τους. Ωστόσο, η ταξινόμηση των οργανισμών, εκτός του ότι διευκολύνει τη μελέτη τους, αντανακλά και τον τρόπο με τον οποίο αυτοί έχουν εξελιχθεί.

Τον **λύκο και τον σκύλο** τους κατατάσσουμε σε διαφορετικό είδος με βάση το κριτήριο της δυνατότητας αναπαραγωγής με άλλο άτομο, που ονομάζεται **μεισιολογικό κριτήριο**.

(Το **είδος** περιλαμβάνει το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών ή, με άλλα λόγια, το σύνολο όλων των οργανισμών που μπορούν να αναπαραχθούν μεταξύ τους και να αποκτήσουν γόνιμους απογόνους).

Τη **λεοπάρδαλη** και τον **λύκο** τους κατατάσσουμε στην ίδια τάξη με βάση το τυπολογικό κριτήριο που αποτελεί επινόηση του Σουηδού φυσιολόγου Λινναίου. Με βάση το τυπολογικό κριτήριο έχει ταξινομηθεί το σύνολο των διαφορετικών οργανισμών του πλανήτη και έχει γίνει δυνατή η συγκρότηση ευρύτερων ταξινομικών βαθμίδων πέρα από το είδος.

Στο δέντρο απεικονίζονται 4 διαφορετικά γένη και 3 διαφορετικές οικογένειες.

Δ2.

Το φυλογενετικό δέντρο απεικονίζει τη εξελικτική ιστορία ενός οργανισμού και τις εξελικτικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών από το παρελθόν μέχρι σήμερα. Όσο πρόσφατος είναι ο κοινός πρόγονος δυο οργανισμών τόσο μεγαλύτερη η φυλογενετική συγγένεια των οργανισμών. Όσο πιο μακρινός είναι ο κοινός πρόγονος δυο οργανισμών τόσο μικρότερη είναι η φυλογενετική συγγένεια των οργανισμών. Σύμφωνα με τα παραπάνω:

- i) Ο σκύλος και ο λύκος έχουν κοινό πρόγονο (1), που έζησε πρόσφατα (φαίνεται από το σημείο τομής των κλάδων τους), συνεπώς είναι περισσότερο συγγενικοί και γι αυτό τοποθετούνται στο ίδιο γένος.
- ii) Ο κοινός πρόγονος της λεοπάρδαλης και του λύκου είναι ο (6) όπως φαίνεται από το σημείο τομής των κλάδων τους.
- iii) Περισσότερες ομοιότητες μεταξύ τους παρουσιάζουν ο λύκος και η βίδρα γιατί όπως φαίνεται από το σημείο τομής των κλάδων τους, ο κοινός πρόγονος τους (5) έζησε πιο πρόσφατα από ότι ο κοινός πρόγονος (6) της λεοπάρδαλης και της βίδρας.

Δ3.

Στο φυλογενετικό δέντρο των κουνουπιών, υπήρχαν έντομα με μεγάλη ποικιλία χαρακτηριστικών. Πριν από τη χρήση των συγκεκριμένων εντομοκτόνων υπήρχαν και άτομα με μικρή ή μεγάλη ανθεκτικότητα στα συγκεκριμένα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα.

Όταν άρχισε η συστηματική χρήση των οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων, η δράση της φυσικής επιλογής ευνόησε το κουνούπια που μπορούσαν να διασπάσουν τα συγκεκριμένα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα.

Όσα κουνούπια είχαν υψηλά επίπεδα του ενζύμου που διασπά τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα είχαν προσαρμοστικό πλεονέκτημα. Έτσι βαθμιαία άρχισαν να επικρατούν αριθμητικά, καθώς επιβίωναν περισσότερο και μεταβίβαζαν με μεγαλύτερη συχνότητα το χαρακτηριστικό τους στις επόμενες γενιές από τα υπόλοιπα άτομα.

Αντίθετα όσα κουνούπια είχαν χαμηλά επίπεδα του ενζύμου, που διασπά τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα δεν είχαν προσαρμοστικό πλεονέκτημα καθώς πέθαιναν με τη χρήση του εντομοκτόνου.

Η φυσική επιλογή έδρασε ευνοώντας από τα υπάρχοντα κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά εκείνο που προσέδιδε μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης στο

φορέα του (υψηλά επίπεδα του ενζύμου, που διασπά τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα).