

**Ερωτήσεις και ενδεικτικές απαντήσεις από το κεφάλαιο 1**

**15229 - ΘΕΜΑ 2**

**2.2** Τα αντιβιοτικά είναι χημικές ουσίες με αντιμικροβιακή δράση δηλαδή αναστέλλουν την ανάπτυξη διαφόρων μικροοργανισμών.

**α.** Να αναφέρετε δύο μηχανισμούς με τους οποίους τα αντιβιοτικά αναστέλλουν την ανάπτυξη ενός μικροοργανισμού (μονάδες 6).

**β.** Να εξηγήσετε αν μπορεί ένα αντιβιοτικό να αναστείλει τον πολλαπλασιασμό ενός ιού (μονάδες 7).

**Μονάδες 13**

**α.** Όλα τα γνωστά αντιβιοτικά δρουν σύμφωνα με έναν από τους παρακάτω μηχανισμούς: • Παρεμποδίζουν τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος των μικροοργανισμών (π.χ. η πενικιλίνη). • Αναστέλλουν κάποια αντίδραση του μεταβολισμού των μικροοργανισμών. (Εναλλακτικά: • Παρεμβαίνουν στις λειτουργίες αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης του γενετικού υλικού των μικροοργανισμών. • Προκαλούν διαταραχές στη λειτουργία της πλασματικής μεμβράνης.)

**β.** Όχι, επειδή τα αντιβιοτικά, γενικά, δρουν αναστέλλοντας την παραγωγή ουσιών στα βακτήρια, στους μύκητες και στα πρωτόζωα, δεν είναι αποτελεσματικά έναντι των ιών, καθώς αυτοί δε διαθέτουν δικό τους μεταβολικό μηχανισμό, αφού αποτελούν υποχρεωτικά κυτταρικά παράσιτα.

**15234 - ΘΕΜΑ 4**

**4.2** Οι νεφροί αποτελούν ζωτικά όργανα του ανθρώπου διαδραματίζοντας κεντρικό ρόλο στη διατήρηση της ομοιόστασης των υγρών και ηλεκτρολυτών του σώματος καθώς και στην αποβολή τοξικών ουσιών, που παράγονται κατά το μεταβολισμό των κυττάρων. Ο Κώστας είναι ασθενής με νεφρική δυσλειτουργία και είναι αναγκαία η μεταμόσχευση νεφρού. Ο γιατρός του τον ενημέρωσε ότι υπάρχουν τρεις υποψήφιοι δότες μετά από έλεγχο της ιστοσυμβατότητάς τους. Ο πίνακας που ακολουθεί δείχνει την παρουσία (+) και την απουσία (-) διαφορετικών αντιγόνων ιστοσυμβατότητας του Κώστα και των υποψήφιων δοτών.

ΑΝΤΙΓΟΝΑ ΙΣΤΟΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ	ΚΩΣΤΑΣ	ΔΟΤΗΣ 1	ΔΟΤΗΣ 2	ΔΟΤΗΣ 3
Σ				
DSA8	+	-	-	+
LP12	-	+	-	+
CT7	+	+	+	-
DT2	+	-	+	-
DHA4	-	+	-	+
AP145	-	+	-	-
MHC4	+	+	-	+

**α.** Τα νεφρικά κύτταρα του μοσχεύματος είναι κύτταρα-στόχοι για μια συγκεκριμένη κατηγορία κυττάρων του ανοσοβιολογικού συστήματος. Να γράψετε τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος που θα ενεργοποιηθούν και θα καταστρέψουν τα κύτταρα του μοσχεύματος σε περίπτωση που το μόσχευμα δεν είναι συμβατό (μονάδες 6).

**β.** Να εξηγήσετε ποιος είναι ο πιο κατάλληλος δότης από τους παραπάνω (μονάδες 7).

**α.** Κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα. Τα κυτταροτοξικά T λεμφοκύτταρα αναγνωρίζουν κύτταρα στόχους που θεωρούν ξένα και επιτίθενται κατά την κυτταρική ανοσία.

**β.** Ο συμβατός δότης είναι ο δότης 2. Τα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας του δότη δεν πρέπει να εμφανίζουν σημαντικές διαφορές με του δέκτη ώστε να είναι επιτυχής η μεταμόσχευση και συγκεκριμένα να μην έχει (το δυνατό) περισσότερα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας από τον δέκτη. Σύμφωνα με τον πίνακα ο δότης 1 εμφανίζει τρία επιπρόσθετα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας από τον Κώστα (LP12, DHA4, AP145), ο δότης 2 κανένα (έχει δύο λιγότερα) και ο δότης 3, παρουσιάζει δύο επιπρόσθετα αντιγόνα (LP12, DHA4). Οπότε, ο πιο κατάλληλος δότης μοσχεύματος θεωρείται ο δότης 2 ο οποίος εμφανίζει 2 διαφορές με τον Κώστα αλλά δεν διαθέτει κανένα παραπάνω αντιγόνο.

**15240 - ΘΕΜΑ 4**

**4.1** Σε εργαστήριο μικροβιακής ανάλυσης νερού πραγματοποιήθηκε η εξέταση ενός δείγματος που ελήφθη από μια δεξαμενή νερού. Τα αποτελέσματα της εξέτασης έδειξαν ότι το δείγμα ήταν μολυσμένο από δύο κατηγορίες μικροοργανισμών με τα εξής χαρακτηριστικά: Μικροοργανισμός Α: σφαιρικό κύτταρο που στο εσωτερικό του δεν φέρει μεμβρανώδη οργανίδια και κινείται με βλεφαρίδες. Μικροοργανισμός Β: κύτταρο ακανόνιστου σχήματος που στο εσωτερικό του φέρει μεμβρανώδη οργανίδια και κινείται με την βοήθεια ψευδοποδίων.

**α.** Να αναγνωρίσετε σε ποιες κατηγορίες ανήκουν οι μικροοργανισμοί Α και Β (μονάδες 2) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

**β.** Να εξηγήσετε ποιος από τους δύο μικροοργανισμούς μπορεί να αντιμετωπιστεί με το αντιβιοτικό πενικιλίνη (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**α.** Βακτήριο (μικροοργανισμός Α) και πρωτόζωο/αμοιβάδα (μικροοργανισμός Β). Τα βακτήρια είναι προκαρυωτικοί οργανισμοί, δηλαδή δε διαθέτουν οργανωμένο πυρήνα και μεμβρανώδη οργανίδια. Το σχήμα τους είναι σφαιρικό και πρόκειται για κόκκο. Τα πρωτόζωα είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί (διαθέτουν οργανωμένο πυρήνα και μεμβρανώδη οργανίδια) ενώ ορισμένα από αυτά κινούνται σχηματίζοντας ψευδοπόδια (αμοιβάδα).

**β.** Ο μικροοργανισμός Α, δηλαδή το βακτήριο, του οποίου η πλασματική μεμβράνη περιβάλλεται από κυτταρικό τοίχωμα, άρα μπορεί να αντιμετωπιστεί από την πενικιλίνη η οποία είναι το αντιβιοτικό που παρεμποδίζει τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος του μικροοργανισμού. Τα πρωτόζωα δεν διαθέτουν κυτταρικό τοίχωμα άρα δεν μπορεί να δράσει η πενικιλίνη σε αυτά.

**15241 - ΘΕΜΑ 2**

**2.2** Σήμερα είναι επιτακτική ανάγκη η εφαρμογή ορισμένων προϋποθέσεων και πρακτικών για την αποφυγή μετάδοσης ασθενειών.

**α.** Να περιγράψετε δύο τρόπους πρόληψης των μολύνσεων που πρέπει να εφαρμόζουμε πριν τη λήψη τροφής (μονάδες 6).

**β.** Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο συμβάλλει η παστερίωση του γάλακτος στην δημόσια υγεία (μονάδες 7).

**Μονάδες 13**

**α.** Η υιοθέτηση και η τήρηση των κανόνων προσωπικής και δημόσιας υγιεινής αποτελούν αναγκαίες προϋποθέσεις για την αποφυγή μετάδοσης ασθενειών που οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς. Πριν τη λήψη τροφής πρέπει να εφαρμόζεται καλό πλύσιμο των χεριών και των τροφίμων, όπως των λαχανικών (εναλλακτικά: γάλα να παστεριώνεται και νερό να έχει υποστεί χλωρίωση).

**β.** Με την παστερίωση το γάλα θερμαίνεται στους 62°C για μισή ώρα, οπότε καταστρέφονται όλα τα παθογόνα αλλά και τα περισσότερα μη παθογόνα μικρόβια, ενώ συγχρόνως διατηρείται η γεύση του.

#### 15242 - ΘΕΜΑ 4

**4.2** Ο Φρέντι Μέρκιουρι ήταν Βρετανός τραγουδιστής και μουσικός. Θεωρείται ένας από τους μεγαλύτερους και πιο χαρισματικούς τραγουδιστές όλων των εποχών και έγινε διάσημος ως τραγουδιστής, συνθέτης και πιανίστας του βρετανικού ροκ συγκροτήματος Κουίν. Στις 23 Νοεμβρίου του 1991 ο τραγουδιστής έκανε ανακοίνωση στον τύπο ότι έπασχε από AIDS. Ο Έλτον Τζον, τραγουδιστής, σε μια συνέντευξή του είπε «η κατάστασή του επιδεινώθηκε ραγδαία στα τέλη της δεκαετίας του 1980 ..... ράγιζε την καρδιά μου να βλέπω αυτό το απόλυτο φως στον κόσμο να καταστρέφεται από το AIDS ..... προς το τέλος, το σώμα του ήταν καλυμμένο με αλλοιώσεις του σαρκώματος Καπόσι (μορφή καρκίνου του δέρματος). Ήταν σχεδόν τυφλός. Ήταν πολύ αδύναμος ακόμα και για να σταθεί.....»

**α.** Να γράψετε τα βασικά συμπτώματα του τραγουδιστή στο τελικό στάδιο εξέλιξης της νόσου με βάση το κείμενο (μονάδες 2). Που πιστεύετε ότι οφείλονται τα συμπτώματα ενός ασθενή με AIDS (μονάδες 4);

**β.** Την περίοδο εκείνη τα μέσα ενημέρωσης αναφέρονταν, συχνά, στον καλλιτέχνη με τα εξής: « ..... ο θάνατος του Φρέντι Μέρκιουρι προκλήθηκε από AIDS ..... ». Συμφωνείτε με την παραδοχή ότι κάποιος ασθενής με AIDS πεθαίνει από τον ίδιο τον ιό (μονάδες 3); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

#### Μονάδες 13

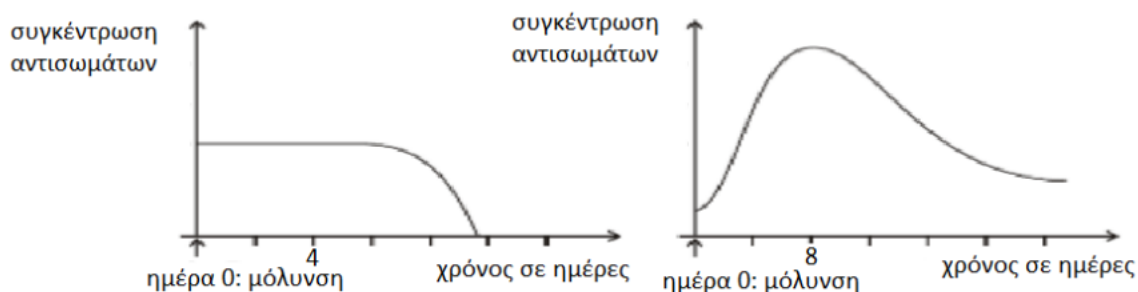
**α.** Τα συμπτώματα του τραγουδιστή στο τελικό στάδιο εξέλιξης της νόσου του είναι οι αλλοιώσεις (του δέρματος) εξαιτίας του σαρκώματος Καπόσι και η τύφλωση. Ο ιός HIV είχε προσβάλλει κυρίως τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα και τα κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα με αποτέλεσμα να εξασθενήσει η λειτουργία του ανοσοβιολογικού συστήματος του. Τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούν τα B λεμφοκύτταρα και τα κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα που καταστρέφουν τα καρκινικά κύτταρα. Εφόσον ο αριθμός των συγκεκριμένων κυττάρων άμυνας μειώθηκε σημαντικά, αυξήθηκαν τα καρκινικά κύτταρα. Επίσης ο ιός HIV καταστρέφει και τα νευρικά κύτταρα, με αποτέλεσμα ο τραγουδιστής να χάσει σταδιακά την όρασή του (εναλλακτικά από κάποια μόλυνση του οφθαλμού που δεν μπόρεσε το ανοσοποιητικό να αντιμετωπίσει).

**β.** Όχι, απλά ο ιός HIV εξασθενεί τη λειτουργία του ανοσοβιολογικού συστήματος του ανθρώπου ο οποίος τελικά πεθαίνει λόγω ευκαιριακών λοιμώξεων από παθογόνους μικροοργανισμούς (και καρκίνο).

#### 15243 - ΘΕΜΑ 4

**4.2** Δύο ενήλικες μολύνονται από έναν ιό. Ο θεράπωντας ιατρός ρωτά και τους δύο αν έχουν στο παρελθόν εμβολιαστεί για το συγκεκριμένο είδος ιού. Ο ένας ενήλικας δεν θυμάται, οπότε ο ιατρός αποφασίζει να του χορηγήσει ορό αντισωμάτων. Ο άλλος απαντά ότι είχε εμβολιαστεί για τον ιό.

**α.** Να αντιστοιχίσετε τα παρακάτω διαγράμματα συγκέντρωσης αντισωμάτων στον ενήλικα που του χορηγήθηκε ορός και στον ενήλικα που δεν χορηγήθηκε και αντιμετωπίζει τον ιό μόνος του (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε υποδεικνύοντας το είδος της ανοσοβιολογικής απόκρισης που επιτελείται (αν επιτελείται) στον καθένα (μονάδες 4).



**β.** Πιστεύετε ότι θα μπορούσε στον ενήλικα που δεν έχει εμβολιαστεί, να πραγματοποιηθεί με κάποιο τρόπο φυσική παθητική ανοσία (μονάδες 3); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

**Μονάδες 13**

**α.** Το διάγραμμα 1 αντιστοιχεί στον ενήλικα που του χορηγήθηκε ορός ενώ το διάγραμμα 2 στον ενήλικα που αντιμετωπίζει τον ιό μόνος του. Στον πρώτο ενήλικα χορηγείται ορός έτοιμων αντισωμάτων που έχουν παραχθεί από άλλο άτομο ή ζώο (παθητική ανοσία). Ο δεύτερος ενήλικας κατά την μόλυνση του (είσοδος αντιγόνου) εμφανίζει ήδη αντισώματα έναντι του ιού από προηγούμενη έκθεσή του στον μικροοργανισμό και ο πολλαπλασιασμός του αρχίζει άμεσα αφού εκδηλώνει δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση εξαιτίας του πρότερου εμβολιασμού του (ενεργητική ανοσία, τεχνητός τρόπος).

**β.** Όχι δεν μπορεί να επιτευχθεί φυσιολογικά παθητική ανοσία γιατί πρόκειται για ενήλικα. Η φυσική παθητική ανοσία επιτυγχάνεται με τη μεταφορά αντισωμάτων από τη μητέρα στο έμβryo διαμέσου του πλακούντα και με τη μεταφορά αντισωμάτων από τη μητέρα στο νεογνό διαμέσου του μητρικού γάλακτος.

## 15245 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Το Σύνδρομο της Επίκτητης Ανοσολογικής Ανεπάρκειας (AIDS), είναι η επίκτητη ανοσολογική ανεπάρκεια του ανθρώπου που οφείλεται στη μόλυνσή του από τον ιό HIV.

**α.** Να εξηγήσετε τι είδους γενετικό υλικό διαθέτει αυτός ο ιός και ποιο απαραίτητο ένζυμο περιλαμβάνει ώστε να ανήκει στην κατηγορία των ρετροϊών (μονάδες 6).

**β.** Να αναφέρετε τα κύτταρα οργανισμού μας που προσβάλλει ο συγκεκριμένος ιός (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**α.** Ο HIV ανήκει στους ρετροϊούς επειδή το γενετικό του υλικό είναι RNA (δύο μονόκλιωνα αντίγραφα) και περιέχει το ένζυμο αντίστροφη μεταγραφάση, με το οποίο συνθέτει DNA με καλούπι RNA.

**β.** Ο ιός προσβάλλει τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα, τα κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα και τα νευρικά κύτταρα.

## 15249 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις συνθήκες του εσωτερικού του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συγκεντρώσεις διαφόρων συστατικών κτλ.), παρά τις εξωτερικές μεταβολές, ονομάζεται ομοιόσταση.

**α.** Να αναφέρετε ονομαστικά δύο παραδείγματα ομοιοστατικών μηχανισμών στον ανθρώπινο οργανισμό (μονάδες 6).

**β.** Οι διαταραχές της ομοιόστασης μπορούν να προκαλέσουν την εκδήλωση διαφόρων ασθενειών. Να γράψετε τους λόγους που οδηγούν σε αυτές τις διαταραχές της ομοιόστασης (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**2.2** Σε ορισμένες περιπτώσεις το ανοσοβιολογικό μας σύστημα μπορεί να δράσει εναντίον των συστατικών του ίδιου του οργανισμού μας, όπως στην περίπτωση των αυτοάνοσων νοσημάτων.

**α.** Να αναφέρετε δύο παραδείγματα αυτοάνοσων νοσημάτων (μονάδες 6).

**β.** Μία υπόθεση που έχει διατυπωθεί σχετικά με την αιτιολογία των αυτοάνοσων νοσημάτων ενοχοποιεί τους ιούς οι οποίοι μπορούν να «δανειστούν» πρωτεΐνες του κυττάρου - ξενιστή και να τις ενσωματώσουν στο έλυστρό τους. Με βάση αυτή την υπόθεση να εξηγήσετε την εμφάνιση ενός αυτοάνοσου νοσήματος (μονάδες 7).

**Μονάδες 13**

**2.1 α.** Στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν ομοιοστατικοί μηχανισμοί που ρυθμίζουν: • τη θερμοκρασία του σώματος (δέρμα), • τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα. Εναλλακτικά: • το pH του αίματος, που πρέπει να είναι σταθερό στο 7,4, • τα επίπεδα του CO<sub>2</sub> στο αίμα.

**2.1 β.** Οι διαταραχές της ομοιόστασης μπορεί να οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς, σε ακραίες μεταβολές των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία, ακτινοβολίες, διαθεσιμότητα οξυγόνου), ενώ συχνά είναι απόρροια του τρόπου ζωής (κάπνισμα, αλκοόλ κτλ.).

**2.2 α.** Ρευματοειδής αρθρίτιδα και συστηματικός ερυθηματώδης λύκος (εναλλακτικά: καταρράκτης).

**2.2 β.** Το ανοσοβιολογικό μας σύστημα θεωρεί τις πρωτεΐνες αυτές ξένες και στρέφεται μετέπειτα εναντίον όχι μόνο του ιού, αλλά και εναντίον όσων κυττάρων τις φέρουν, δηλαδή των κυττάρων του ίδιου του οργανισμού.

## 15254 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Ο καρκίνος είναι ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα υγείας που παρατηρούνται σήμερα στις αναπτυγμένες χώρες. Συνήθως προσβάλλει ανθρώπους μεγάλης ηλικίας, υπάρχουν όμως και μορφές καρκίνου που εμφανίζονται σε νεαρής ηλικίας άτομα, ακόμη και σε παιδιά.

**α.** Ο καρκίνος ως πολυσταδιακή και πολυπαραγοντική ασθένεια προκαλείται από παράγοντες που δρουν ταυτόχρονα ή σωρευτικά για την εμφάνιση του. Να γράψετε δύο από τους παράγοντες που τον προκαλούν (μονάδες 6).

**β.** Η ακτινοθεραπεία και η χημειοθεραπεία αποτελούν δύο βασικούς τρόπους αντιμετώπισης του καρκίνου. Να αναφέρετε την βασική διαφορά των παραπάνω τρόπων αντιμετώπισης (μονάδες 6).

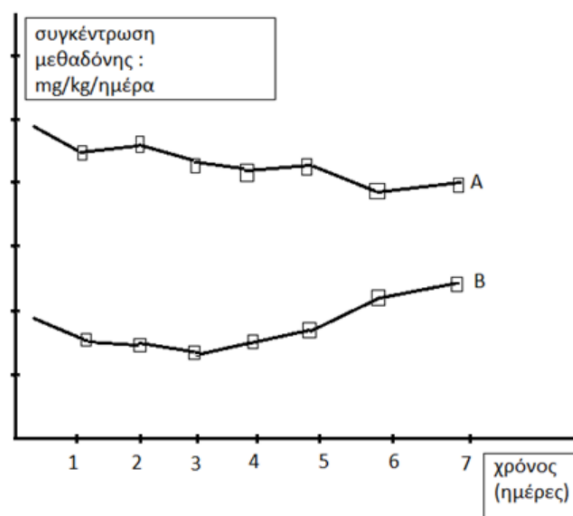
**Μονάδες 12**

**α.** Τα αίτια που τον προκαλούν έχουν αναζητηθεί: • σε μολυσματικούς παράγοντες, όπως είναι οι ιοί, • σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως είναι οι διάφορες ακτινοβολίες και χημικές ενώσεις. Εναλλακτικά: • στον τρόπο ζωής που επιλέγουμε (κάπνισμα, κατάχρηση αλκοόλ, διατροφικές συνήθειες), • στις αλλαγές του γενετικού υλικού (μεταλλάξεις).

**β.** Η ακτινοθεραπεία χρησιμοποιείται για να καταστρέψει τα καρκινικά κύτταρα του όγκου, ενώ η χημειοθεραπεία χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση των καρκινικών κυττάρων στην περίπτωση που έχει ήδη γίνει μετάσταση.

## 15255 - ΘΕΜΑ 4

**4.1** Στο διάγραμμα απεικονίζεται η ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων των εγκεφαλινών, που παράγει ο οργανισμός του, και της μεθαδόνης, που χορηγείται, σε έναν χρόνο χρήστη ηρωίνης. Ο συγκεκριμένος χρήστης παρακολουθεί τον δεύτερο μήνα ενός προγράμματος απεξάρτησης, στον οποίο χορηγείται μεθαδόνη ως υποκατάστατο της ηρωίνης.



**α.** Να εξηγήσετε τι είναι η μεθαδόνη και για ποιο λόγο χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο της ηρωίνης (μονάδες 6).

**β.** Να αναφέρετε ποια καμπύλη θεωρείτε ότι απεικονίζει τη μεταβολή της συγκέντρωσης των εγκεφαλινών και ποια τη μεταβολή της συγκέντρωσης της μεθαδόνης (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

### Μονάδες 12

**α.** Η μεθαδόνη είναι μια ναρκωτική ουσία που έχει παρόμοια δράση με τη μορφίνη. Επειδή χορηγείται από το στόμα και διασπάται στο λεπτό έντερο, έχει βραδύτερη και ηπιότερη δράση από άλλα ναρκωτικά. Για το λόγο αυτό τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται σε προγράμματα απεξάρτησης ναρκομανών, στους οποίους χορηγείται σε σταδιακά μειούμενες δόσεις ως υποκατάστατο της ηρωίνης.

**β.** Η καμπύλη Β απεικονίζει τη μεταβολή της συγκέντρωσης των εγκεφαλινών και η καμπύλη Α την μεταβολή της συγκέντρωσης της μεθαδόνης. Ο οργανισμός του χρήστη αρχικά παράγαγε τις «φυσιολογικές μορφίνες», όπως οι εγκεφαλίνες και οι ενδορφίνες. Η ηρωίνη και η μεθαδόνη λειτουργούν όπως οι εγκεφαλίνες, αλλά έχουν ισχυρότερη δράση. Λαμβάνοντας ο χρήστης ηρωίνη (και στη συνέχεια, στο πρόγραμμα απεξάρτησης, μεθαδόνη), μειώθηκε προσωρινά η παραγωγή των εγκεφαλινών του. Όμως στο πρόγραμμα απεξάρτησης, χορηγούνται σταδιακά στον χρήστη συνεχώς μειούμενες δόσεις μεθαδόνης, που θα οδηγήσουν σε βαθμιαία αύξηση της παραγωγής των εγκεφαλινών και των ενδορφινών του.

### 15290 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Το δέρμα εμποδίζει αποτελεσματικά την είσοδο των μικροβίων στον οργανισμό και λόγω της δομής του και λόγω των ουσιών που παράγονται σε αυτό.

**α.** Να εξηγήσετε γιατί η δομή του δέρματος αποτελεί φραγμό στην είσοδο των μικροβίων (μονάδες 6).

**β.** Στην επιφάνεια του δέρματος παράγονται χημικές ουσίες που δημιουργούν δυσμενές χημικό περιβάλλον για τα παθογόνα μικρόβια. Να ονομάσετε τις ουσίες αυτές και να γράψετε που περιέχεται καθεμία από αυτές (μονάδες 6).

### Μονάδες 12

**2.2** Οι ιοί άρχισαν να ανακαλυφθούν σε σχέση με τα άλλα είδη μικροοργανισμών. Συγκεκριμένα, ανακαλύφθηκαν στα τέλη του 19ου αιώνα.

**α.** Να εξηγήσετε το λόγο για τον οποίο συνέβη αυτό (μονάδες 6).

**β.** Να γράψετε τρεις παθογόνους ιούς που προσβάλλουν ανθρώπινα κύτταρα (μονάδες 3) και να εξηγήσετε αν θα μπορούσαν οι ιοί που αναφέρατε προηγουμένως να προσβάλλουν και άλλα είδη οργανισμών εκτός του ανθρώπου (μονάδες 4).

### Μονάδες 13

**2.1 α.** Η κεράτινη στιβάδα, που αποτελεί ένα στρώμα νεκρών κυττάρων της επιδερμίδας, λειτουργεί ως φραγμός στην είσοδο των μικροβίων.

**2.1 β.** Το γαλακτικό οξύ και η λυσοζύμη (ένζυμο που διασπά το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων), τα οποία περιέχονται στον ιδρώτα, και τα λιπαρά οξέα, τα οποία περιέχονται στο σμήγμα, δημιουργούν δυσμενές χημικό περιβάλλον για τα μικρόβια.

**2.2 α.** Το μικρό μέγεθος των ιών (20 έως 250 nm) αποτέλεσε αρχικά ανασταλτικό παράγοντα για τη μελέτη τους. Η ανακάλυψη όμως αργότερα του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου βοήθησε στο να προσδιοριστούν αρκετά στοιχεία για τη δομή τους.

**2.2 β.** Ο απλός έρπητας, οι ιοί των ανθρώπινων θηλωμάτων, ο HIV (εναλλακτικά οι ιοί της ηπατίτιδας Β ή C, ο ιός της γρίπης, ο ιός της πολιομυελίτιδας). Όχι δεν μπορούν καθώς οι ιοί διακρίνονται σε ιούς βακτηρίων, ιούς φυτών και ιούς ζώων και η εξειδίκευση των ιών ως προς τη μόλυνση δεν αφορά μόνο το είδος του οργανισμού αλλά και το είδος του κυττάρου ή του ιστού στον οποίο παρασιτούν

## 15291 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Ο άνθρωπος, αν και ζει σε ένα περιβάλλον που συνεχώς μεταβάλλεται, διαθέτει μηχανισμούς που διατηρούν σταθερό το εσωτερικό του περιβάλλον.

**α.** Να δώσετε τον ορισμό της ομοιόστασης και στη συνέχεια να γράψετε δύο ομοιοστατικούς μηχανισμούς του ανθρώπου (μονάδες 6).

**β.** Κάθε διαταραχή της ομοιόστασης μπορεί να προκαλέσει την εκδήλωση ασθενειών. Να ονομάσετε τους παράγοντες που μπορεί να διαταράξουν την ομοιόσταση του ανθρώπου (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**2.2** Κατά το δεύτερο στάδιο της ανοσοβιολογικής απόκρισης, τόσο στην χυμική όσο και στην κυτταρική ανοσία ενεργοποιούνται διαφορετικά είδη λεμφοκυττάρων.

**α.** Να εξηγήσετε σε ποιες περιπτώσεις ενεργοποιείται η κυτταρική ανοσία (μονάδες 6).

**β.** Να αντιστοιχίσετε τα παρακάτω είδη λεμφοκυττάρων με το είδος της ανοσίας (χυμική ή κυτταρική) που ενεργοποιούνται: Β-λεμφοκύτταρα, Τ-κυτταροτοξικά, πλασματοκύτταρα, Βλεμφοκύτταρα μνήμης, Τ- λεμφοκύτταρα μνήμης, (μονάδες 5) και να επιλέξετε εκείνα που δρουν μόνο κατά τη δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση (μονάδες 2).

**Μονάδες 13**

**2.1 α.** Η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις συνθήκες του εσωτερικού του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συγκεντρώσεις διαφόρων συστατικών κτλ.), παρά τις εξωτερικές μεταβολές, ονομάζεται ομοιόσταση. Στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν ομοιοστατικοί μηχανισμοί που ρυθμίζουν: ● τη θερμοκρασία του σώματος (δέρμα), ● τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα. Εναλλακτικά: ● τη συγκέντρωση του νερού, ● το pH του αίματος, που πρέπει να είναι σταθερό στο 7,4, ● τα επίπεδα του CO<sub>2</sub> στο αίμα.

**2.1 β.** Τέτοιες διαταραχές μπορεί να οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς, σε ακραίες μεταβολές των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία, ακτινοβολίες, διαθεσιμότητα οξυγόνου), ενώ συχνά είναι απόρροια του τρόπου ζωής (κάπνισμα, αλκοόλ κτλ.).

**2.2 α.** Στην περίπτωση κατά την οποία το αντιγόνο είναι ένα κύτταρο (καρκινικό κύτταρο, κύτταρο μεταμοσχευμένου ιστού ή κύτταρο μολυσμένο από ιό) ενεργοποιείται η κυτταρική ανοσία.

**2.2 β.** Στη χυμική ανοσία: Β-λεμφοκύτταρα, πλασματοκύτταρα, Β-λεμφοκύτταρα μνήμης. Στην κυτταρική ανοσία: Τ-κυτταροτοξικά, Τ- λεμφοκύτταρα μνήμης. Κατά τη δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση δρουν μόνο τα λεμφοκύτταρα μνήμης

## 15292 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Σήμερα η αντιμετώπιση των βακτηριακών λοιμώξεων στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στα αντιβιοτικά. Τα αντιβιοτικά δρουν αναστέλλοντας ή παρεμποδίζοντας κάποια ειδική βιοχημική αντίδραση του μικροοργανισμού σύμφωνα με τέσσερις μηχανισμούς δράσης.

**α.** Να εξηγήσετε ποια περιβλήματα των βακτηριακών κυττάρων και με ποιο τρόπο μπορεί να επηρεάσει η χορήγηση ενός αντιβιοτικού (μονάδες 6).

**β.** Να γράψετε στη συνέχεια ποιες άλλες αντιδράσεις ή λειτουργίες ενός μικροοργανισμού επηρεάζουν τα αντιβιοτικά (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**2.2** Οι περισσότεροι μικροοργανισμοί όχι μόνο δεν είναι βλαβεροί για τον άνθρωπο, αλλά αντίθετα είναι χρήσιμοι και απαραίτητοι.

**α.** Να εξηγήσετε γιατί κάποιοι μικροοργανισμοί που αποτελούν φυσιολογική μικροχλωρίδα για τον άνθρωπο χαρακτηρίζονται ως δυνητικά παθογόνοι (μονάδες 6).

**β.** Να δώσετε τον ορισμό των παθογόνων μικροοργανισμών (μονάδες 3) και να ονομάσετε δύο παραδείγματα τέτοιων παθογόνων μικροοργανισμών για τον άνθρωπο (μονάδες 4).

### Μονάδες 13

**2.1 α.** Τα αντιβιοτικά παρεμποδίζουν τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος των βακτηρίων (π.χ. η πενικιλίνη) ή μπορεί να προκαλέσουν διαταραχές στη λειτουργία της πλασματικής μεμβράνης τους.

**2.1 β.** Τα αντιβιοτικά αναστέλλουν κάποια αντίδραση του μεταβολισμού των μικροοργανισμών. Επίσης παρεμβαίνουν στις λειτουργίες αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης του γενετικού υλικού των μικροοργανισμών.

**2.2 α.** Κάποιοι μικροοργανισμοί, όπως το βακτήριο *Escherichia coli* που ζει στο έντερο, όταν βρίσκονται σε μικρό αριθμό και δε μεταναστεύουν σε άλλους ιστούς και όργανα, αποτελούν φυσιολογική μικροχλωρίδα για τον άνθρωπο, είτε διότι παράγουν χρήσιμες χημικές ουσίες τις οποίες ο άνθρωπος δεν μπορεί να συνθέσει μόνος του (π.χ. βιταμίνη Κ από την *E. coli*) είτε διότι συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού. Αν όμως, για κάποιο λόγο, αυξηθούν (π.χ. επειδή ο ξενιστής παρουσιάζει μειωμένη αντίσταση) ή βρεθούν σε άλλους ιστούς, τότε προκαλούν την εκδήλωση ασθενειών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως δυνητικά παθογόνοι.

**2.2 β.** Μερικοί από τους μικροοργανισμούς χρησιμοποιούν τον άνθρωπο ως ξενιστή τους και μπορεί να προκαλέσουν διαταραχές στην υγεία του. Οι μικροοργανισμοί αυτοί ονομάζονται παθογόνοι. Παραδείγματα αποτελούν το πλασμώδιο που προκαλεί ελονοσία και η *Candida albicans* που προκαλεί καντιντίαση (εναλλακτικά δύο άλλες περιπτώσεις παθογόνων βακτηρίων, μυκήτων, πρωτοζώων ή ιών που αναφέρονται στο σχολικό εγχειρίδιο)

### 15293 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Κάθε χρόνο σε όλο τον κόσμο αναφέρονται περίπου 250 εκατομμύρια περιστατικά σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων. Έχει υπολογιστεί ότι το 1/3 από αυτά αφορά σε εφήβους.

**α.** Να γράψετε τους τρεις τρόπους μετάδοσης των μικροβίων που προκαλούν σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα (μονάδες 6). **β.** Να αναφέρετε τρία νοσήματα που μεταδίδονται με τη σεξουαλική επαφή και να γράψετε το είδος του μικροοργανισμού στο οποίο οφείλονται (μονάδες 6).

### Μονάδες 12

**α.** Τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα, είναι λοιμώδη νοσήματα που μεταδίδονται κατά κύριο λόγο με τη σεξουαλική επαφή. Τα περισσότερα από αυτά μπορούν να μεταδοθούν επιπλέον και μέσω του αίματος ή των παραγώγων του (π.χ. σε περιπτώσεις μετάγγισης ή χρήσης μολυσμένης σύριγγας), καθώς και από τη μολυσμένη μητέρα στο έμβρυο.

**β.** Τα πιο συνηθισμένα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα είναι: (αναφορά σε τρία από αυτά) Από βακτήρια: η σύφιλη, η γονοκοκκική ουρηθρίτιδα και η λοίμωξη από χλαμύδια. Από ιούς: ο απλός έρπητας, η λοίμωξη από ιούς των ανθρώπινων θηλωμάτων, το AIDS, η ηπατίτιδα Β και η ηπατίτιδα C. Από πρωτόζωα: η λοίμωξη από τριχομονάδα. Από μύκητες: η λοίμωξη από κάντιντα.

### 15294 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Τα πρωτόζωα είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί. Σε μερικές περιπτώσεις προκαλούν διαταραχές στον άνθρωπο και στα ζώα.

**α.** Να γράψετε τρία παθογόνα πρωτόζωα καθώς και τις ασθένειες που προκαλούν στον άνθρωπο (μονάδες 6).

**β.** Να αναφέρετε τους τρεις τρόπους κίνησης των πρωτόζωων (μονάδες 6).

### Μονάδες 12



**α.** Παθογόνα πρωτόζωα για τον άνθρωπο είναι: το πλασμώδιο (μεταδίδεται από τα κουνούπια και προκαλεί ελονοσία), το τρυπανόσωμα (μεταδίδεται από τη μύγα τσε τσέ και προκαλεί την ασθένεια του ύπνου), η ιστολυτική αμοιβάδα (προκαλεί αμοιβαδοειδή δυσεντερία) Εναλλακτικά: το τοξόπλασμα (μεταδίδεται από τα κατοικίδια ζώα, προσβάλλει βασικά όργανα όπως τους πνεύμονες, το ήπαρ και το σπλήνα και προκαλεί αποβολές στις εγκύους και η τριχομονάδα (ανήκει στα σεξουαλικά μεταδιδόμενα πρωτόζωα).

**β.** Τα πρωτόζωα κινούνται είτε σχηματίζοντας ψευδοπόδια (αμοιβάδα) είτε με τις βλεφαρίδες ή τα μαστίγια που διαθέτουν.

## 15295 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Τα βακτήρια αναπαράγονται κυρίως μονογονικά με απλή διχοτόμηση. Η αναπαραγωγή τους διαρκεί μικρό χρονικό διάστημα. Ορισμένα βακτήρια όμως σε αντίξοες συνθήκες σχηματίζουν τα ενδοσπόρια.

**α.** Να περιγράψετε τις συνθήκες στις οποίες σχηματίζονται τα ενδοσπόρια (μονάδες 6).

**β.** Να ονομάσετε τα τρία κυτταρικά χαρακτηριστικά που έχουν τα ενδοσπόρια (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**α.** Σε αντίξοες συνθήκες, όπως σε ακραίες θερμοκρασίες ή υπό τη δράση ακτινοβολιών, πολλά βακτήρια μετατρέπονται σε ανθεκτικές μορφές, τα ενδοσπόρια.

**β.** Τα ενδοσπόρια είναι αφυδατωμένα κύτταρα με ανθεκτικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς ρυθμούς.

## 15296 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Οι ιοί έχουν σχετικά απλή δομή και χαρακτηρίζονται ως υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα.

**α.** Να εξηγήσετε τον παραπάνω χαρακτηρισμό των ιών (μονάδες 6).

**β.** Να αναφέρετε δύο παραδείγματα παθογόνων ιών και να ονομάσετε τα είδη κυττάρων που μολύνουν (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**2.2** Οι κοιλότητες του σώματος όπως η πεπτική και η αναπνευστική κοιλότητα αποτρέπουν την είσοδο των παθογόνων μικροοργανισμών εξαιτίας της κάλυψής τους με μία ειδική κατηγορία ιστού.

**α.** Να ονομάσετε αυτό τον ιστό (μονάδες 2) και να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο αποτρέπει την είσοδο των παθογόνων μικροοργανισμών (μονάδες 4).

**β.** Επιπρόσθετα, κάποιες κοιλότητες παράγουν υγρά που περιέχουν ένα ένζυμο με αντιβακτηριακή δράση. Να ονομάσετε το ένζυμο (μονάδες 2), να εξηγήσετε τον τρόπο που δρα (μονάδα 1) και να ονομάσετε τις κοιλότητες που προστατεύει το ένζυμο αυτό (μονάδες 4).

**Μονάδες 13**

**2.1 α.** Οι ιοί εξασφαλίζουν από τον ξενιστή τους μηχανισμούς αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης, καθώς και τα περισσότερα ένζυμα που τους είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες αυτές.

**2.1 β.** Για παράδειγμα, ο ιός της πολιομυελίτιδας στον άνθρωπο προσβάλλει τα νευρικά κύτταρα του νωτιαίου μυελού, ενώ ο ιός της γρίπης τα επιθηλιακά κύτταρα της αναπνευστικής οδού (εναλλακτικά ο ιός των ανθρώπινων θηλωμάτων, ο ιός της ηπατίτιδας, ο ιός του AIDS, ο ιός του απλού έρπητα).

**2.2 α.** Οι βλεννογόνοι του σώματος, οι οποίοι καλύπτουν κοιλότητες του οργανισμού, αποτελούν έναν αποτελεσματικό φραγμό για την είσοδο των μικροοργανισμών. Με τη βλέννα που εκκρίνουν παγιδεύουν τους μικροοργανισμούς και δεν επιτρέπουν την είσοδό τους στον οργανισμό.

**2.2 β.** Το ένζυμο αυτό είναι η λυσοζύμη, η οποία έχει βακτηριοκτόνο δράση γιατί διασπά το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων. Βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες στα δάκρυα και στο σάλιο και προστατεύει το βλεννογόνο του επιπεφυκότα και της στοματικής κοιλότητας αντίστοιχα.

#### **15298 - ΘΕΜΑ 2**

**2.2** Οι ασθένειες που προκαλούνται από παθογόνους μικροοργανισμούς ονομάζονται λοιμώδη νοσήματα. Για να θεωρηθούν, όμως, έτσι πρέπει να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις.

**α.** Να ονομάσετε τρία λοιμώδη νοσήματα (μονάδες 3) καθώς και τους μικροοργανισμούς που τα προκαλούν (μονάδες 3).

**β.** Να γράψετε τις τρεις αυτές προϋποθέσεις (μονάδες 6) και να ονομάσετε τον επιστήμονα που τις όρισε (μονάδες 1).

**Μονάδες 13**

**α.** Ενδεικτικά αναφέρονται: γρίπη από τον ιό της γρίπης, ελονοσία από το πλασμώδιο, σύφιλη από το βακτήριο *Treponema pallidum*.

**β.** Σύμφωνα με τα κριτήρια του Κοχ μια ασθένεια οφείλεται σε έναν παθογόνο μικροοργανισμό, όταν ο μικροοργανισμός αυτός: • Ανιχνεύεται στους ιστούς ή στα υγρά του ασθενούς ή στον οργανισμό ατόμων που πέθαναν από αυτή την ασθένεια. • Μπορεί να απομονωθεί και να καλλιεργηθεί στο εργαστήριο. • Μπορεί να προκαλέσει την ίδια ασθένεια σε πειραματόζωα αλλά και να απομονωθεί εκ νέου από αυτά

#### **15299 - ΘΕΜΑ 2**

**2.1** Στο περιβάλλον που ζούμε υπάρχουν πολλοί παθογόνοι μικροοργανισμοί που μπορεί να μας μολύνουν. Αυτό συνήθως επιτυγχάνεται από κάποια σημεία εισόδου των παθογόνων μικροοργανισμών στο σώμα μας, τα οποία αν και προστατεύονται από μηχανισμούς άμυνας, δεν καταφέρνουν πάντα να αποτρέψουν την είσοδο των μικροβίων.

**α.** Να γράψετε τρεις πιθανούς τρόπους μετάδοσης των μικροοργανισμών (μονάδες 6).

**β.** Να εξηγήσετε με ποιους τρόπους, συνήθως, εισέρχονται οι μικροοργανισμοί στο σώμα μας (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**2.2** Αν, παρά τους φραγμούς που προστατεύουν τον ανθρώπινο οργανισμό, ένα μικρόβιο καταφέρει να διαπεράσει τους μηχανισμούς άμυνας της πρώτης γραμμής θα έρθει αντιμέτωπο με μια δεύτερη γραμμή αμυντικών μηχανισμών, στους οποίους ανήκει η φαγοκυττάρωση.

**α.** Να γράψετε πότε ενεργοποιούνται τα φαγοκύτταρα (μονάδες 3) και να εξηγήσετε με ποιο τρόπο καταστρέφουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς (μονάδες 3).

**β.** Να εξηγήσετε τι είναι το αντιγόνο ιστοσυμβατότητας (μονάδες 2) και πως σχετίζεται με την ενεργοποίηση των μηχανισμών ειδικής άμυνας (μονάδες 5).

**Μονάδες 13**

**α.** Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μεταδίδονται στον άνθρωπο με τη μολυσμένη τροφή και μολυσμένο νερό, με την επαφή με μολυσμένα ζώα, με τα σταγονίδια του βήχα ασθενούς ατόμου (εναλλακτικά με την άμεση επαφή με μολυσμένα άτομα, καθώς και με την έμμεση επαφή με αντικείμενα που έχουν χρησιμοποιηθεί από μολυσμένο άτομο).

**β.** Οι μικροοργανισμοί εισέρχονται στον οργανισμό από κάποια ασυνέχεια του δέρματος ή από τους βλεννογόνους που υπάρχουν σε κοιλότητες του οργανισμού όπως το στόμα, το στομάχι, ο κόλπος.

**2.2 α.** Τα φαγοκύτταρα ενεργοποιούνται μετά την εμφάνιση ενός παθογόνου μικροοργανισμού στο εσωτερικό του οργανισμού μας από τον ίδιο των μικροοργανισμό. (εναλλακτικά: ενεργοποιούνται κατά τη φλεγμονή και τον πυρετό). Ειδικά τα μακροφάγα εγκλωβίζουν το μικροοργανισμό, τον καταστρέφουν και εκθέτουν στην επιφάνειά τους κάποια τμήματά του.

**2.2 β.** Το τμήμα του μικροβίου που εκτίθεται συνδέεται με μια πρωτεΐνη της επιφάνειας των μακροφάγων, χαρακτηριστική για κάθε άτομο, η οποία ονομάζεται αντιγόνο ιστοσυμβατότητας. Αυτό εξυπηρετεί τη δράση των ειδικών μηχανισμών άμυνας, καθώς με τον τρόπο αυτό ενεργοποιούνται τα βοηθητικά T λεμφοκύτταρα.

#### 15381 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Η ανακάλυψη του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου, το οποίο επιτυγχάνει μεγάλες μεγεθύνσεις, αποτέλεσε έναν σημαντικό παράγοντα για την κατανόηση της δομής των μικροοργανισμών.

**α.** Ένας ερευνητής μελέτησε στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο τρία δείγματα μικροοργανισμών (Α, Β, Γ) με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: • Ο μικροοργανισμός Α εμφανίζει εκβλάστημα. • Ο μικροοργανισμός Β περιβάλλεται από καψίδιο. • Ο μικροοργανισμός Γ περιέχει πλασμίδια. Να αναγνωρίσετε την κατηγορία στην οποία ανήκει ο κάθε μικροοργανισμός (μονάδες 6).

**β.** Στο μικροοργανισμό, που περιβάλλεται από καψίδιο, να περιγράψετε τα υπόλοιπα δομικά του χαρακτηριστικά (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**2.1 α.** Ο μικροοργανισμός Α, που εμφανίζει εκβλάστημα, ανήκει στους μύκητες. Ο μικροοργανισμός Β, που έχει καψίδιο, είναι ιός. Ο μικροοργανισμός Γ, που διαθέτει πλασμίδια, ανήκει στα βακτήρια.

**2.1 β.** Οι ιοί δεν συνιστούν κύτταρα. Οι ιοί έχουν σχετικά απλή δομή. Αποτελούνται από ένα πρωτεϊνικό περίβλημα με χαρακτηριστική γεωμετρία, το καψίδιο, μέσα στο οποίο προφυλάσσεται το γενετικό τους υλικό. Ορισμένοι ιοί διαθέτουν και ένα επιπλέον περίβλημα, το έλυτρο, το οποίο είναι λιποπρωτεϊνικής φύσης. Το γενετικό υλικό ενός ιού μπορεί να είναι είτε DNA είτε RNA. Επίσης κάποιοι ιοί περιέχουν ορισμένα ένζυμα απαραίτητα για τον πολλαπλασιασμό τους.

#### 15382 - ΘΕΜΑ 4

**4.1** Η κυρία Ελένη, όταν ήταν μικρή, είχε νοσήσει από ιλαρά (ασθένεια που οφείλεται σε ιό). Αργότερα, όταν τα τρία της παιδιά αρρώστησαν από ιλαρά, η ίδια, παρά το γεγονός ότι τα φρόντιζε, δεν νόσησε ξανά.

**α.** Να γράψετε τους λόγους για τους οποίους η μητέρα δεν αρρώστησε ξανά (μονάδες 6).

**β.** Τα αποτελέσματα των αιματολογικών εξετάσεων των παιδιών έδειξαν αυξημένες συγκεντρώσεις ιντερφερονών. Να αναφέρετε σε ποια κατηγορία ουσιών ανήκουν οι ιντερφερόνες (μονάδες 2) και να περιγράψετε τον τρόπο δράσης τους (μονάδες 4).

**Μονάδες 12**

**4.1 α.** Η κυρία Ελένη είχε νοσήσει στο παρελθόν από την ιλαρά, οπότε δημιούργησε λεμφοκύτταρα μνήμης για τον συγκεκριμένο ιό. Έτσι στην επόμενη επαφή της μητέρας με τον ιό, λόγω της νόσησης των παιδιών της, ενεργοποιήθηκαν τα Τ και Β λεμφοκύτταρα μνήμης, που διαθέτει, ξεκίνησε αμέσως η έκκριση αντισωμάτων και έτσι δεν πρόλαβαν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας στην κυρία Ελένη (δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση). Η μητέρα είναι πιθανόν να μην αντιλήφθηκε ότι μολύνθηκε.

**4.1 β.** Οι ιντερφερόνες είναι ειδικές πρωτεΐνες που παράγονται από κύτταρα που έχουν μολυνθεί από ιούς. Σε πρώτο στάδιο οι ιντερφερόνες ανιχνεύονται στο κυτταρόπλασμα του μολυσμένου κυττάρου. Σε επόμενο στάδιο οι ιντερφερόνες απελευθερώνονται στο μεσοκυττάριο υγρό και από εκεί συνδέονται σε γειτονικά υγιή κύτταρα. Με την σύνδεση των ιντερφερονών στα υγιή κύτταρα ενεργοποιείται η παραγωγή άλλων πρωτεϊνών, οι οποίες έχουν την ικανότητα να παρεμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό των ιών. Έτσι τα υγιή κύτταρα προστατεύονται, γιατί ο ιός, ακόμη και αν κατορθώσει να διεισδύσει σ' αυτά, είναι ανίκανος να πολλαπλασιαστεί.

#### 15383 - ΘΕΜΑ 4

**4.1** Η νόσος Covid-19 προκαλείται από τον ιός Sars-Cov2. Για να προστατευτούμε από τις επιπτώσεις της νόσου Covid-19 αναπτύχθηκαν διάφορα είδη εμβολίων.

**α.** Να γράψετε το είδος ανοσίας που προσφέρουν τα εμβόλια (μονάδες 3) και να εξηγήσετε τι μπορεί να περιέχει ένα εμβόλιο (μονάδες 3).

**β.** Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο προστατεύεται ένα άτομο, που έχει εμβολιαστεί εναντίον της νόσου Covid-19, σε σχέση με κάποιον μη εμβολιασμένο σε πιθανή έκθεση στον ιό (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**4.1 α.** Τα εμβόλια παρέχουν ενεργητική ανοσία (τεχνητός τρόπος) καθώς περιέχουν νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους.

**4.1 β.** Το εμβόλιο, όπως θα έκανε και ο ίδιος ο μικροοργανισμός, ενεργοποιεί τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό, για να παραγάγει αντισώματα και κύτταρα μνήμης. Συνεπώς σε περίπτωση μόλυνσης με τον ιό, ο εμβολιασμένος θα πραγματοποιήσει δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση. Στην περίπτωση αυτή, ενεργοποιούνται τα κύτταρα μνήμης, ξεκινά αμέσως η έκκριση αντισωμάτων και, έτσι, δεν προλαβαίνουν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας. Το άτομο δεν ασθενεί και πιθανότατα δεν αντιλαμβάνεται ότι μολύνθηκε. Ο μη εμβολιασμένος θα κάνει, σε ανάλογη περίπτωση, πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση και θα καθυστερήσει η έκκριση αντισωμάτων για την αντιμετώπιση του ιού

#### 15385 - ΘΕΜΑ 4

**4.1.** Η γειτόνισσα μιας αγρότισσας την κατηγόρησε ότι μολύνθηκε με τον ιό από τον οποίο νοσούσαν τα πουλερικά της.

**α.** Να εξηγήσετε αν είναι βάσιμη αυτή η κατηγορία, με κριτήριο κάποιο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό των ιών (μονάδες 6).

**β.** Η γειτόνισσα σκέφτηκε να πάρει κάποιο αντιβιοτικό για να αντιμετωπίσει την ίωσή της. Να εξηγήσετε αν συμφωνείτε με την απόφασή της (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**4.1 α.** Όχι, είναι αβάσιμη η κατηγορία. Ως προς το είδος του ξενιστή που προσβάλλουν, οι ιοί διακρίνονται σε ιούς βακτηρίων, ιούς φυτών και ιούς ζώων. Η εξειδίκευση, όμως, των ιών δεν αφορά μόνο το είδος του οργανισμού, αλλά και το είδος του κυττάρου ή του ιστού στον οποίο παρασιτούν. Ο ιός αυτός, δεν είναι πιθανόν να προσβάλλει άλλο είδος οργανισμών.

**4.1 β.** Επειδή τα αντιβιοτικά, γενικά, δρουν αναστέλλοντας την παραγωγή ουσιών στα βακτήρια, στους μύκητες και στα πρωτόζωα, δεν είναι αποτελεσματικά έναντι των ιών, καθώς αυτοί δε διαθέτουν δικό τους μεταβολικό μηχανισμό, αφού αποτελούν υποχρεωτικά κυτταρικά παράσιτα. Άρα, η απόφασή της δεν είναι ορθή.

#### 15386 - ΘΕΜΑ 4

**4.1.** Ένας ασθενής παραπονέθηκε στο γιατρό του, ότι τις τελευταίες μέρες υποφέρει από έναν πονόλαιμο.

**α.** Να διατυπώσετε τα κριτήρια με βάση τα οποία θα μπορούσε να διαπιστώσει ο γιατρός αν ο πονόλαιμος του ασθενούς οφείλεται σε παθογόνο μικρόβιο ή στον τρόπο ζωής του (π.χ. κάπνισμα) (μονάδες 6).

**β.** Αν τελικά ο πονόλαιμος οφείλεται σε παθογόνο μικρόβιο, να αναφέρετε τρεις πιθανούς τρόπους με τους οποίους του μεταδόθηκε το μικρόβιο (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**4.1 α.** Μια ασθένεια, για να θεωρηθεί λοιμώδης, πρέπει να ικανοποιεί τα «κριτήρια του Κοχ». Σύμφωνα με τα κριτήρια αυτά, μια ασθένεια οφείλεται σε έναν παθογόνο μικροοργανισμό, όταν ο μικροοργανισμός αυτός: • Ανιχνεύεται στους ιστούς ή στα υγρά του ασθενούς ή στον οργανισμό ατόμων που πέθαναν από αυτή την ασθένεια. • Μπορεί να

απομονωθεί και να καλλιεργηθεί στο εργαστήριο. • Μπορεί να προκαλέσει την ίδια ασθένεια σε πειραματόζωα αλλά και να απομονωθεί εκ νέου από αυτά. Συνεπώς, με την απομόνωση και την πιθανή καλλιέργεια μικροοργανισμών από τον ασθενή, θα επιβεβαιωθεί η λοίμωξη.

**4.1 β.** Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μεταδίδονται στον άνθρωπο με την τροφή και το νερό, με την επαφή με μολυσμένα ζώα, με τα σταγονίδια του βήχα ασθενούς ατόμου (εναλλακτικά: με την άμεση επαφή με μολυσμένα άτομα, καθώς και με την έμμεση επαφή με αντικείμενα που έχουν χρησιμοποιηθεί από μολυσμένο άτομο)

## Ερωτήσεις και ενδεικτικές απαντήσεις από το κεφάλαιο 2

### 15225 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Η έννοια του οικοσυστήματος αποτελεί θεμελιώδη έννοια για την Οικολογία. Πρόκειται για ένα σύστημα μελέτης που περιλαμβάνει τους βιοτικούς και τους αβιοτικούς παράγοντες μιας περιοχής.

**α.** Να εξηγήσετε αν αυτοί αρκούν για να ορίσουμε ένα οικοσύστημα (μονάδες 6).

**β.** Να δώσετε δύο παραδείγματα για κάθε παράγοντα του οικοσυστήματος που αναφέρεται στην εκφώνηση (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**2.1 α.** Δεν αρκούν καθώς πρέπει να περιληφθεί και το σύνολο των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των παραγόντων.

**2.1 β.** Βιοτικοί παράγοντες (άνθρωπος, μικροοργανισμοί), αβιοτικοί παράγοντες (διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων, σύσταση του εδάφους).

### 15229 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** 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.

**α.** Να γράψετε τους παράγοντες που συμβάλλουν στην εκδήλωση φωτιάς το καλοκαίρι (μονάδες 6).

**β.** Να αναφέρετε δύο βασικούς μηχανισμούς αναγέννησης, που μπορούν να συμβάλουν στην επανάκαμψη ενός μεσογειακού οικοσυστήματος μετά από την εκδήλωση της φωτιάς (μονάδες 6).

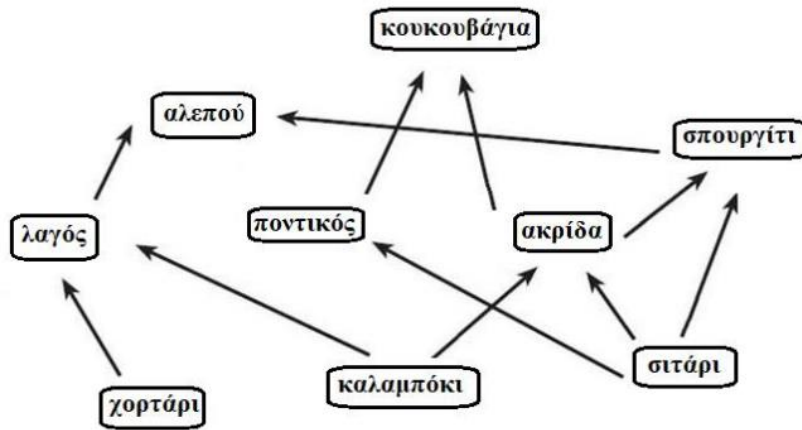
**Μονάδες 12**

**2.1 α.** Η εκδήλωση της φωτιάς ευνοείται λόγω των υψηλών θερμοκρασιών, της μεγάλης ξηρασίας και της συσσώρευσης μη αποικοδομημένων ξερών φύλλων στο έδαφος.

**2.1 β.** Οι βασικοί μηχανισμοί αναγέννησης είναι ο σχηματισμός νέων βλαστών και φύλλων από υπόγειους οφθαλμούς και η αυξημένη φύτευση σπερμάτων που διασκορπίστηκαν λόγω της φωτιάς.

15234 - ΘΕΜΑ 4

4.1 Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει ένα τροφικό πλέγμα ενός οικοσυστήματος σε μια αγροτική περιοχή.



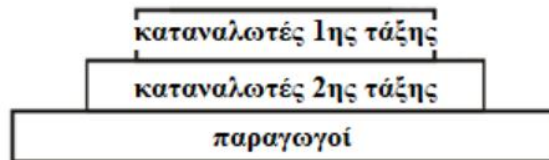
α. Να αναφέρετε το είδος του οργανισμού από τους πληθυσμούς του οικοσυστήματος που συμπεριφέρεται ταυτόχρονα και ως καταναλωτής 1ης και ως καταναλωτής 2ης τάξης (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

β. Να γράψετε πόσα τροφικά επίπεδα μπορεί να υποστηρίξει το συγκεκριμένο οικοσύστημα (μονάδες 3) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (τους οργανισμούς που ανήκουν σε περισσότερα από ένα επίπεδα, να τους κατατάξετε στο ανώτερο από τα επίπεδα στα οποία ανήκουν) (μονάδες 3).

**Μονάδες 12**

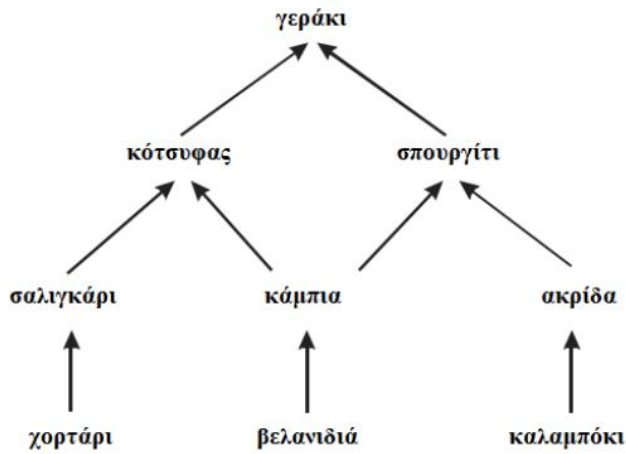
4.1 α. Το σπουργίτι. Καταναλωτής 1ης τάξης (σιτάρι → σπουργίτι → αλεπού) και καταναλωτής 2ης τάξης (καλαμπόκι → ακρίδα → σπουργίτι → αλεπού / εναλλακτικά: σιτάρι → ακρίδα → σπουργίτι → αλεπού).

4.1 β. Το οικοσύστημα μπορεί να στηρίξει 3 τροφικά επίπεδα. Αιτιολόγηση: Το 1ο επίπεδο είναι των παραγωγών (χορτάρι, καλαμπόκι, σιτάρι), το 2ο επίπεδο είναι των καταναλωτών της 1ης τάξης (λαγός, ποντικός, ακρίδα) και το 3ο επίπεδο είναι των καταναλωτών της 2ης τάξης (αλεπού, κουκουβάγια, σπουργίτι).



15240 - ΘΕΜΑ 4

4.2 Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται οι τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος.



**α.** Να γράψετε το μέγιστο αριθμό τροφικών αλυσίδων που συμμετέχουν στο παραπάνω τροφικό πλέγμα (μονάδες 3).  
 Να υποδείξετε, στη συνέχεια, τις τροφικές αλυσίδες του οικοσυστήματος (μονάδες 4).

**β.** Να εξηγήσετε πως χαρακτηρίζεται το οικοσύστημα που αναπαριστά το τροφικό πλέγμα με βάση τον τρόπο που εισάγεται η ενέργεια σε αυτό (μονάδες 6).

**Μονάδες 13**

**4.2 α.** Οι τροφικές αλυσίδες είναι 4.

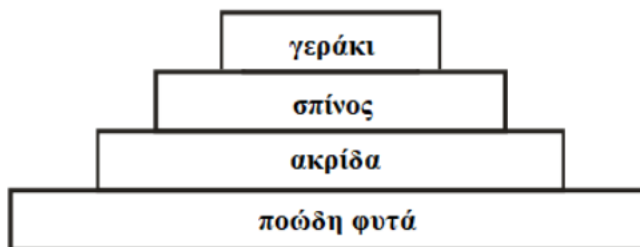
χορτάρι → σαλιγκάρι → κότσυφας → γεράκι // βελανιδιά → κάμπια → κότσυφας → γεράκι

βελανιδιά → κάμπια → σπουργίτι → γεράκι // καλαμπόκι → ακρίδα → σπουργίτι → γεράκι

**4.2 β.** Το οικοσύστημα είναι αυτότροφο γιατί εισάγει όλη την ενέργεια που είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της δομής του με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας (περιέχει παραγωγούς που συμβάλλουν σε αυτό)

**15242 - ΘΕΜΑ 4**

**4.1** Δίνεται η παρακάτω τροφική πυραμίδα ενός δασικού οικοσυστήματος.



**α.** Στο συγκεκριμένο οικοσύστημα καταμετρήθηκαν από ορνιθολόγους 150 γεράκια με μέσο σωματικό βάρος 3 Kg το καθένα. Να υπολογίσετε τη συνολική βιομάζα των γερακιών (μονάδες 6). **β.** Να υπολογίσετε την βιομάζα των άλλων τροφικών επιπέδων (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε τους υπολογισμούς σας (μονάδες 4).

**Μονάδες 12**

**4.1 α.** Με βάση τα παραπάνω οι βιομάζες των οργανισμών θα είναι: Βιομάζα γερακιών =  $150 \times 3 \text{ Kg} = 450 \text{ Kg}$  β. Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται (επειδή ένα μέρος της χημικής ενέργειας μετατρέπεται με την κυτταρική αναπνοή σε μη αξιοποιήσιμες μορφές ενέργειας ή δεν τρώγονται όλοι οι οργανισμοί κλπ) οπότε παρουσιάζεται μια πτωτική τάση στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας 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. Βιομάζα ακρίδων =  $600 \text{ Kg} \times 10 = 4.500 \text{ Kg}$  Βιομάζα σαλιγκαριών =  $6.000 \text{ Kg} \times 10 = 45.000 \text{ Kg}$  Βιομάζα ποωδών φυτών =  $60.000 \text{ Kg} \times 10 = 450.000 \text{ Kg}$

#### 15243 - ΘΕΜΑ 4

**4.1** Ένα οικοσύστημα μπορεί να είναι τόσο μεγάλο όσο ολόκληρη η βιόσφαιρα αλλά και τόσο μικρό όσο ένα δέντρο, όπως ένα έλατο, ύψους 15 μέτρων που φιλοξενεί περίπου 25.000 έντομα (πχ αράχνες, μύγες, σκαθάρια, αφίδες, μυρμηγκία). Τα έντομα αποτελούν τροφή για 80 σπουργίτια που φιλοξενούνται επίσης από το δέντρο.

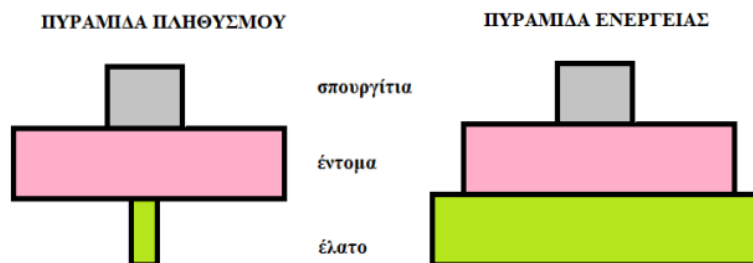
**α.** Να εξηγήσετε αν το δέντρο χαρακτηρίζεται ως φυσικό αυτότροφο οικοσύστημα ή ως φυσικό ετερότροφο οικοσύστημα (μονάδες 6).

**β.** Να σχεδιάσετε την τροφική πυραμίδα βιομάζας (μονάδες 3) και πληθυσμού του οικοσυστήματος (μονάδες 3).

**Μονάδες 12**

**4.1 α.** Το δέντρο χαρακτηρίζεται ως φυσικό αυτότροφο οικοσύστημα. Το συγκεκριμένο οικοσύστημα (δέντρο) εισάγει την ενέργεια που είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της δομής του με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας και όχι με την μορφή των χημικών ενώσεων όπως στο ετερότροφο οικοσύστημα. Η ενέργεια με την μορφή χημικών ενώσεων διανέμεται μεταξύ των υπολοίπων οργανισμών (έντομα και σπουργίτια) μέσω των τροφικών σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους (ροή ενέργειας).

**4.1 β**



#### 15244 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Στα οικοσυστήματα, οι επαναλαμβανόμενες κυκλικές πορείες των χημικών στοιχείων χαρακτηρίζονται ως βιογεωχημικοί κύκλοι, γιατί διεκπεραιώνονται με τη συμμετοχή βιολογικών, γεωλογικών και χημικών διαδικασιών.

**α.** Να εξηγήσετε για ποιο λόγο πιστεύετε ότι είναι απαραίτητη η ύπαρξη των βιογεωχημικών κύκλων στα οικοσυστήματα (μονάδες 6).



**β.** Ορισμένες από τις διαδικασίες που συναντώνται στους προαναφερόμενους κύκλους είναι η διαπνοή, η απονιτροποίηση, η κυτταρική αναπνοή. Να αναφέρετε με ποιον ή ποιους κύκλους σχετίζεται η κάθε διαδικασία (μονάδες 3) και στη συνέχεια να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

## Μονάδες 12

**2.1 α.** Τα χημικά στοιχεία (C, H, O, N, S, P κ.ά.) που είναι απαραίτητα για τη σύνθεση των χημικών ενώσεων, από τις οποίες εξαρτώνται οι δομές και οι λειτουργίες των οργανισμών, πρέπει να κυκλοφορούν, ώστε να γίνονται εκ νέου διαθέσιμα στους οργανισμούς ενός οικοσυστήματος. Αυτό είναι απαραίτητο καθώς, αντίθετα με την ενέργεια, η ύλη που υπάρχει διαθέσιμη στη βιόσφαιρα είναι περιορισμένη, επειδή ο πλανήτης δέχεται ελάχιστα ποσά ύλης από το Διάστημα.

**2.1 β.** Κύκλος του άνθρακα: Κυτταρική αναπνοή (οξειδωση της γλυκόζης προκειμένου να απελευθερωθεί ενέργεια για την κάλυψη των αναγκών των παραγωγών και διοξειδίου του άνθρακα που επιστρέφει στην ατμόσφαιρα). Κύκλος του αζώτου: Απονιτροποίηση (μετατροπή των νιτρικών ιόντων σε μοριακό άζωτο, το οποίο επιστρέφει στην ατμόσφαιρα). Κύκλος του νερού: Διαπνοή (οι υδρατμοί απομακρύνονται από τα στόματα των φύλλων των φυτών και αποτελεί την «κινητήρια δύναμη» για τη μεταφορά των θρεπτικών στοιχείων στο εσωτερικό των φυτικών οργανισμών).

## 15245 - ΘΕΜΑ 2

**2.2** Το νερό ως πλέον αναντικατάστατο φυσικό αγαθό απειλείται από κάθε φυσική, χημική ή βιολογική μεταβολή, λόγω της ρύπανσης του, που το καθιστά ακατάλληλο για τους οργανισμούς οι οποίοι ζουν σ' αυτό.

**α.** Να αναφέρετε δύο παράγοντες (ρύπους) που προκαλούν μείωση της ποσότητας του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό (μονάδες 6).

**β.** Να γράψετε τις επιπτώσεις αυτού του τύπου ρύπανσης στους υδρόβιους οργανισμούς (μονάδες 7).

## Μονάδες 13

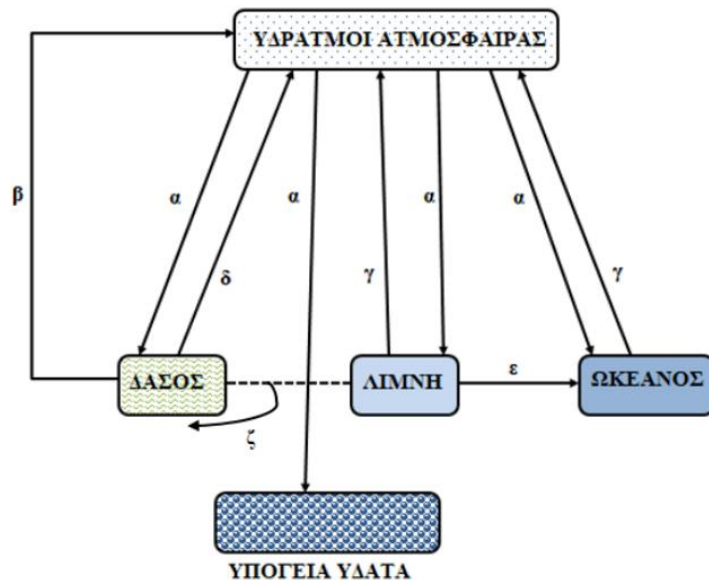
**2.2 α.** ● Το θερμό νερό από τις ψυκτικές εγκαταστάσεις των πυρηνικών αντιδραστήρων και των εργοστασίων που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα, ● τα αστικά λύματα που περιέχουν παραπροϊόντα του ανθρώπινου μεταβολισμού (περιττώματα, σωματικές εκκρίσεις) και διάφορες ουσίες καθημερινής χρήσης (απορρυπαντικά, προϊόντα καθαρισμού κ.ά.). Εναλλακτικά: ● τα λιπάσματα που περιέχουν νιτρικά και τα φωσφορικά άλατα. Τα παραπάνω οδηγούν στο φαινόμενο του ευτροφισμού που μειώνει το διαθέσιμο οξυγόνο για τα μεγάλα ψάρια (πρωταρχικά).

**2.2 β.** Όταν η ποσότητα του διαλυμένου οξυγόνου γίνεται ολοένα μικρότερη πλήττονται οι ανώτεροι οργανισμοί του οικοσυστήματος, που έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις σε οξυγόνο, όπως τα ψάρια, με αποτέλεσμα να πεθαίνουν από ασφυξία

## 15255 - ΘΕΜΑ 4

**4.2** Ο υδρολογικός κύκλος, ή αλλιώς ο κύκλος του νερού, περιγράφει την παρουσία και την κυκλοφορία του νερού στην επιφάνεια της Γης, καθώς και κάτω απ' αυτή. Ο κύκλος του νερού λειτουργεί εδώ και δισεκατομμύρια χρόνια και επιτρέπει την ύπαρξη της ζωής στον πλανήτη.

**α.** Το διάγραμμα που ακολουθεί απεικονίζει τον κύκλο του νερού σε διαφορετικά οικοσυστήματα. Να γράψετε τα ονόματα των διαδικασιών που αντιστοιχούν στις θέσεις α, β, γ, δ, ε, ζ (μονάδες 6).



**β.** Να εξηγήσετε γιατί τα δέλτα των ποταμών, μέσω του κύκλου του νερού, φιλοξενούν μεγάλο αριθμό διαφορετικών φυτικών και ζωικών ειδών (μονάδες 7).

**Μονάδες 13**

### 15293 - ΘΕΜΑ 2

**2.2** Η ύλη που υπάρχει διαθέσιμη στη βιόσφαιρα είναι περιορισμένη, καθώς ο πλανήτης δέχεται ελάχιστα ποσά ύλης από το Διάστημα (μετεωρίτες κτλ.).

**α.** Να εξηγήσετε μέσω ποιας χημικής ένωσης και ποιας διαδικασίας εισέρχεται ο άνθρακας στα οικοσυστήματα (μονάδες 3). Να ονομάσετε τους οργανισμούς που συμμετέχουν στην εισαγωγή του (μονάδες 2) καθώς και την οργανική ένωση που παράγεται στη συνέχεια από αυτούς (μονάδες 1).

**β.** Για να ολοκληρωθεί ο κύκλος πρόσληψης και επαναφοράς του άνθρακα επιστρέφει ένα αέριο στην ατμόσφαιρα. Να ονομάσετε το αέριο (μονάδες 2) και να εξηγήσετε τη κυτταρική διαδικασία μέσω της οποίας παράγεται αυτό στους οργανισμούς (μονάδες 5).

**Μονάδες 13**

**2.2 α.** Ο άνθρακας εισέρχεται στα οικοσυστήματα με τη μορφή του διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο βρίσκεται στην ατμόσφαιρα. Το διοξείδιο του άνθρακα παραλαμβάνεται από τους παραγωγούς οι οποίοι παράγουν γλυκόζη με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.

**2.2 β.** Το αέριο που επιστρέφει είναι το διοξείδιο του άνθρακα. Ένα μέρος της γλυκόζης, αλλά και άλλων ενώσεων που συντίθενται από τους παραγωγούς, χρησιμοποιείται κατά την κυτταρική αναπνοή προκειμένου να απελευθερωθεί ενέργεια για την κάλυψη των αναγκών των παραγωγών. Επειδή όμως κατά την κυτταρική αναπνοή παράγεται και διοξείδιο του άνθρακα, το αέριο αυτό επιστρέφει στην ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα να ολοκληρώνεται ένας κύκλος πρόσληψης και επαναφοράς από και προς την ατμόσφαιρα

## 15294 - ΘΕΜΑ 2

**2.2** Τα στόματα των φύλλων όταν είναι ανοιχτά συμβάλλουν στον βιογεωχημικό κύκλο τόσο του άνθρακα όσο και του νερού.

**α.** Να εξηγήσετε πως συμβάλουν τα ανοιχτά στόματα των φύλλων στον βιογεωχημικό κύκλο του άνθρακα (μονάδες 6).

**β.** Να ονομάσετε τη διαδικασία με την οποία απομακρύνεται το νερό μέσω των στομάτων των φύλλων των φυτών (μονάδες 3) και να εξηγήσετε πως σχετίζεται με την μεταφορά θρεπτικών χημικών στοιχείων στους παραγωγούς (μονάδες 4).

### Μονάδες 13

**2.2 α.** Μέσω των στομάτων γίνεται η ανταλλαγή των αερίων μεταξύ των φυτών και της ατμόσφαιρας (είσοδος διοξειδίου του άνθρακα και αποβολή οξυγόνου κατά τη φωτοσύνθεση, αντίστροφα κατά την κυτταρική αναπνοή).

**2.2 β.** Η διαδικασία ονομάζεται διαπνοή. Το νερό του εδάφους, που είναι πλούσιο σε θρεπτικά στοιχεία, απορροφάται από τις ρίζες των φυτών και κυκλοφορεί στο εσωτερικό τους. Φθάνοντας το νερό στα φύλλα απομακρύνεται με τη διαπνοή από τα στόματά τους. Έτσι η διαπνοή αποτελεί την «κινητήρια δύναμη» για τη μεταφορά των θρεπτικών στοιχείων στο εσωτερικό των φυτικών οργανισμών

## 15298 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Στη βάση της ανταλλαγής του διοξειδίου του άνθρακα μεταξύ της ατμόσφαιρας και των βιοτικών παραγόντων των οικοσυστημάτων βρίσκεται η εναλλαγή δύο διαδικασιών.

**α.** Να ονομάσετε τις δύο διαδικασίες (μονάδες 4) και να εξηγήσετε αν οι παραγωγοί συμμετέχουν και στις δύο αυτές διαδικασίες (μονάδες 2).

**β.** Να ονομάσετε τις ενώσεις του άνθρακα που αντιδρούν (μονάδες 3) και τις ενώσεις του άνθρακα που παράγονται (μονάδες 3) σε κάθε διαδικασία που αναφέρεται στο προηγούμενο ερώτημα.

### Μονάδες 12

**2.1 α.** Οι δύο διαδικασίες είναι η φωτοσύνθεση και κυτταρική αναπνοή. Και οι δυο διαδικασίες πραγματοποιούνται στα κύτταρα των παραγωγών, καθώς τα φυτά φωτοσυνθέτουν και πραγματοποιούν κυτταρική αναπνοή.

**2.1 β.** Με τη φωτοσύνθεση προσλαμβάνεται το διοξείδιο του άνθρακα προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή γλυκόζης, ενώ με την κυτταρική αναπνοή οξειδώνεται η γλυκόζη και παράγεται και επιστρέφει το διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

## 15381 - ΘΕΜΑ 2

**2.2** Η διατήρηση των οικοσυστημάτων, όπως και κάθε άλλης οργανωμένης δομής, απαιτεί συνεχή προσφορά ενέργειας. Με βάση την παραπάνω απαίτηση τα οικοσυστήματα χαρακτηρίζονται είτε ως αυτότροφα, είτε ως ετερότροφα.

**α.** Να δώσετε τον ορισμό του αυτότροφου (μονάδες 3) και του ετερότροφου οικοσυστήματος (μονάδες 3).

**β.** Να χαρακτηρίσετε τα παρακάτω οικοσυστήματα ως αυτότροφα ή ετερότροφα: δάσος, πόλη, ζωολογικός κήπος, λιβάδι, λίμνη, καλλιέργεια μικροοργανισμών, ενυδρείο ψαριών (μονάδες 7).

**2.2 α.** Τα οικοσυστήματα που υπάρχουν στον πλανήτη μας, στην πλειονότητά τους, εισάγουν την ενέργεια που είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της δομής τους με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας. Τα οικοσυστήματα αυτά χαρακτηρίζονται ως αυτότροφα και διακρίνονται από τα ετερότροφα, επειδή η εισαγωγή ενέργειας σε αυτά γίνεται με τη μορφή χημικών ενώσεων.

**2.2 β.** Αυτότροφα οικοσυστήματα θεωρούνται τα ακόλουθα: δάσος, λιβάδι, λίμνη. Ετερότροφα οικοσυστήματα θεωρούνται τα ακόλουθα: πόλη, ζωολογικός κήπος, ενυδρείο ψαριών, καλλιέργεια μικροοργανισμών

**15382 - ΘΕΜΑ 4**

**4.2** Οι οργανισμοί έχουν ανάγκη από ενέργεια την οποία εξασφαλίζουν με την τροφή τους. Οι τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών διαφορετικών ειδών μπορούν να περιγραφούν, από τους επιστήμονες που τις μελετούν, με ποιοτικό ή ποσοτικό τρόπο.

**α.** Να δώσετε τον ορισμό της έννοιας της τροφικής αλυσίδας (μονάδες 4) και να αναφέρετε αν αποτελεί ποιοτική ή ποσοτική απεικόνιση των τροφικών σχέσεων των οργανισμών (μονάδες 2).

**β.** Δίνεται η παρακάτω τροφική αλυσίδα ενός χερσαίου οικοσυστήματος:

μαργαρίτες → έντομα → βάτραχος → φίδι

Να εξηγήσετε ποιοι από τους οργανισμούς της αλυσίδας δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια (μονάδες 2). Να προσδιορίσετε τον αριθμό των τροφικών επιπέδων των καταναλωτών του οικοσυστήματος (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε ποιο είναι το τροφικό επίπεδο με τη μικρότερη βιομάζα (μονάδες 3).

**Μονάδες 13**

**4.2 α.** Τροφική αλυσίδα: Μια απεικόνιση ποιοτικών τροφικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών του οικοσυστήματος, στην οποία οι οργανισμοί που συμμετέχουν σχηματίζουν μια αλυσίδα, της οποίας τα βέλη δείχνουν τη ροή ενέργειας από τον καταναλισκόμενο στον καταναλωτή.

**4.2 β.** Οι οργανισμοί που δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια στην αλυσίδα είναι οι μαργαρίτες, που αποτελούν τους παραγωγούς και κάνουν φωτοσύνθεση. Τα τροφικά επίπεδα των καταναλωτών συνίστανται από τα έντομα, τους βατράχους και τα φίδια και είναι τρία. Το επίπεδο με τη μικρότερη βιομάζα θα είναι εκείνο των φιδιών, καθώς έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Την ίδια πτωτική τάση με την ενέργεια παρουσιάζει και η βιομάζα των οργανισμών

**15385 - ΘΕΜΑ 4**

**4.2** Σε μετρήσεις μιας λίμνης βρέθηκαν αυξημένες συγκεντρώσεις θρεπτικών συστατικών για τους παραγωγούς της λίμνης, γεγονός που χαροποίησε τους ψαράδες του γειτονικού χωριού, γιατί πίστευαν ότι αυτό θα οδηγήσει σε αύξηση του πληθυσμού των ψαριών, πάνω στον οποίο βασίζεται η οικονομία του χωριού τους.

**α.** Να γράψετε δύο πιθανές αιτίες που συνέβαλαν στην αύξηση των θρεπτικών συστατικών για τους παραγωγούς της λίμνης (μονάδες 6).

**β.** Να ονομάσετε το περιβαλλοντικό φαινόμενο στο οποίο μπορεί να οδηγήσει, τελικά, η αύξηση των θρεπτικών συστατικών στη λίμνη (μονάδες 2) και εξηγήσετε αν είχαν δίκιο που χάρηκαν οι ψαράδες αρχικά (μονάδες 5).

**4.2 α.** Πιθανή αιτία αύξησης θρεπτικών συστατικών είναι τα λιπάσματα, που αποπλένονται από το νερό της βροχής (από γειτονικές καλλιέργειες) και τα αστικά λύματα (που περιέχουν νιτρικά και φωσφορικά άλατα), τα οποία καταλήγουν στη λίμνη.

**4.2 β.** Μέσω αυτών των συστατικών, το υδάτινο οικοσύστημα εμπλουτίζεται με νιτρικά και φωσφορικά άλατα. Επειδή, όμως, οι ουσίες αυτές αποτελούν θρεπτικά συστατικά για το φυτοπλαγκτόν, προκαλείται υπέρμετρη αύξηση του πληθυσμού τους. Έτσι, αυξάνεται και ο πληθυσμός του ζωοπλαγκτονικών οργανισμών, που εξαρτώνται τροφικά από το φυτοπλαγκτόν. Με το θάνατο των πλαγκτονικών οργανισμών συσσωρεύεται νεκρή οργανική ύλη, η οποία με τη σειρά της πυροδοτεί την αύξηση των αποικοδομητών, δηλαδή των βακτηρίων που την καταναλώνουν. Με την αύξηση όμως των μικροοργανισμών ο ρυθμός κατανάλωσης οξυγόνου γίνεται πολύ μεγαλύτερος από το ρυθμό παραγωγής του. Έτσι, η ποσότητα του οξυγόνου που βρίσκεται διαλυμένη στο νερό γίνεται ολοένα μικρότερη, γεγονός που πλήττει τους ανώτερους οργανισμούς του οικοσυστήματος όπως τα ψάρια που θα πεθαίνουν από ασφυξία. Άρα, πιθανότατα οι ψαράδες δεν είχαν δίκιο που χάρηκαν αρχικά

**15386 - ΘΕΜΑ 4**

**4.2** Ένας νέος γεωργός, που καλλιεργεί σιτηρά, θέλει να εμπλουτίσει το χωράφι του με άζωτο χρησιμοποιώντας μια οικολογική μέθοδο.

**α.** Να προτείνετε την κατάλληλη μέθοδο με εναλλαγή καλλιεργειών (μονάδες 2) και να εξηγήσετε γιατί η εναλλαγή καλλιεργειών θα εμπλουτίσει το χωράφι του με αξιοποιήσιμες μορφές αζώτου για τους παραγωγούς (μονάδες 4).

**β.** Εάν ο γεωργός επιλέξει τη συμβατική καλλιέργεια χρησιμοποιώντας χημικά λιπάσματα, να εξηγήσετε ποιος κίνδυνος υπάρχει για το γειτονικό ποτάμι της περιοχής (μονάδες 5).

**4.2 α.** Θα επιλέξει την αμειψισπορά, δηλαδή την εναλλαγή στην καλλιέργεια σιτηρών και ψυχανθών. Τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια ζουν συμβιωτικά στις ρίζες των ψυχανθών. Αυτά τα βακτήρια έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν το ατμοσφαιρικό άζωτο και να το μετατρέπουν σε νιτρικά ιόντα (βιολογική αζωτοδέσμευση), τα οποία μπορούν να απορροφηθούν από τα ψυχανθή. Γι' αυτό το λόγο τα όσπρια είναι πλούσια σε πρωτεΐνες.

**4.2 β.** Με τη ρίψη χημικών λιπασμάτων στο χωράφι του, λιγότερο από το ένα τρίτο της εκάστοτε προστιθέμενης στο έδαφος ποσότητας προσλαμβάνεται από τα καλλιεργούμενα φυτά. Το υπόλοιπο παρασύρεται από τη βροχή και καταλήγει στα γλυκά ή στα θαλασσινά νερά, οδηγώντας στο φαινόμενο του ευτροφισμού

**15388 - ΘΕΜΑ 4**

**4.2** Ο πολύ θερμός πλανήτης Αφροδίτη εμφανίζει μέση θερμοκρασία 462°C και έχει υψηλή συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα της.

**α.** Αν υποθέσουμε ότι για την πολύ υψηλή θερμοκρασία της Αφροδίτης ευθύνεται αποκλειστικά το διοξείδιο του άνθρακα, να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό (μονάδες 6).

**β.** Να εξηγήσετε γιατί το φαινόμενο που αναφέρατε στο ερώτημα α συνέβαλε στην ανάπτυξη της ζωής στο δικό μας πλανήτη (μονάδες 5) και να το ονομάσετε (μονάδες 2).

**4.2 α.** Το φαινόμενο ονομάζεται φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η ηλιακή ακτινοβολία πέφτει στην επιφάνεια του πλανήτη απορροφάται κατά ένα μέρος από αυτήν, ενώ κατά ένα άλλο μέρος εκπέμπεται πίσω στην ατμόσφαιρα με τη μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας. Από το σύνολο της ακτινοβολίας αυτής ένα σημαντικό μέρος δεσμεύεται από το διοξείδιο του άνθρακα που υπάρχει στην ατμόσφαιρα, γεγονός που οδηγεί στην αύξηση της θερμοκρασίας της Αφροδίτης. Το υπόλοιπο διαπερνά την ατμόσφαιρα και διαφεύγει πίσω στο διάστημα. Στον πλανήτη Αφροδίτη, λόγω της αυξημένης συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα, δεσμεύεται μεγαλύτερο ποσοστό υπέρυθρης ακτινοβολίας και αυτό συντελεί στην αυξημένη θερμοκρασία της ατμόσφαιρα της.

**4.2 β.** Αν δεν δεσμεύονταν η υπέρυθρη ακτινοβολία, η μέση θερμοκρασία της Γης θα ήταν  $-20^{\circ}\text{C}$ , αντί για τη μέση θερμοκρασία των  $15^{\circ}\text{C}$ , που είναι ευνοϊκή για τη ζωή

### Ερωτήσεις και ενδεικτικές απαντήσεις από το κεφάλαιο 3

#### 15225 - ΘΕΜΑ 2

**2.2** Σε Εργαστήριο Γενετικής, Συγκριτικής και Εξελικτικής Βιολογίας οι ερευνητές ανακάλυψαν ότι τα πρώτα στάδια της εμβρυϊκής ανάπτυξης, τεσσάρων διαφορετικών ειδών (γάτα, κροκόδειλος, γεράκι και τσιπούρα), εμφάνιζαν μια εκπληκτική ομοιότητα.

**α.** Να γράψετε το κοινό χαρακτηριστικό που εμφάνιζαν αυτά τα τέσσερα είδη (μονάδες 6).

**β.** Να εξηγήσετε σε ποιο συμπέρασμα κατέληξαν οι επιστήμονες μελετώντας το κοινό χαρακτηριστικό που αναφέρατε στο προηγούμενο ερώτημα (μονάδες 7).

**Μονάδες 13**

**2.2 α.** Και τα τέσσερα έμβρυα εμφάνιζαν βραγχιακές σχισμές στα πρώιμα στάδια της εμβρυογένεσης.

**2.2 β.** Οι βραγχιακές σχισμές υποδηλώνουν ότι τα σπονδυλωτά αυτά προήλθαν εξελικτικά από έναν κοινό υδρόβιο οργανισμό.

#### 15241 - ΘΕΜΑ 2

**2.1** Η Παλαιοντολογία μελετά τα απολιθώματα, τα οποία είναι υπολείμματα οργανισμών που έζησαν στο μακρινό παρελθόν και μαρτυρούν την ιστορία της ζωής στον πλανήτη μας.

**α.** Με ποιον τρόπο θεωρείτε ότι οι γεωλόγοι εκτιμούσαν την ηλικία των απολιθωμάτων την εποχή του Δαρβίνου (μονάδες 6);

**β.** Ένα έντομο που έχει παγιδευτεί σε ρητίνη θεωρείται τύπος καλά διατηρημένου απολιθώματος. Να γράψετε τις πληροφορίες που μπορούν να προκύψουν από την μελέτη αυτών των απολιθωμάτων εντόμων (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**2.1 α.** Οι γεωλόγοι εκτιμούσαν την ηλικία των απολιθωμάτων από τη θέση των πετρωμάτων στα οποία αυτά βρέθηκαν. Τα κατώτερα στρώματα των πετρωμάτων είναι συνήθως τα αρχαιότερα, ενώ τα πιο πρόσφατα απολιθώματα βρίσκονται στα ανώτερα στρώματα.

**2.1 β.** Οι ερευνητές μπορούν να μελετήσουν τη φυσιολογία, τη συμπεριφορά και την οικολογία των εντόμων.

#### **15244 - ΘΕΜΑ 2**

**2.2** Τα Θηλαστικά εξελίχθηκαν πριν από 240 εκατομμύρια χρόνια από τα Ερπετά κατά το Μεσοζωικό Αιώνα.

**α.** Να γράψετε τις κύριες κατηγορίες των Θηλαστικών που αποτελούσαν για περισσότερο από 150 εκατομμύρια χρόνια ένα μικρό ποσοστό ανάμεσα στις υπόλοιπες μορφές ζωής στον πλανήτη μας (μονάδες 6).

**β.** Να γράψετε τους λόγους για τους οποίους τα Θηλαστικά επεκτάθηκαν σε πολλές περιοχές που πλανήτη μας πριν από 65 εκατομμύρια χρόνια (μονάδες 7).

**Μονάδες 13**

**2.2 α.** Οι κύριες κατηγορίες των Θηλαστικών ήταν τα Μονοτρήματα, τα Μαρσιποφόρα και τα Πλακουντοφόρα.

**2.2 β.** Οι βασικοί λόγοι ήταν η εξαφάνιση των Δεινοσαύρων (θηρευτές τους) και η εμφάνιση νέων φυτικών ειδών (που δημιούργησε επιπλέον βιότοπους προσφέροντας στα Θηλαστικά περισσότερες δυνατότητες εύρεσης τροφής και μεγαλύτερη προστασία από τους θηρευτές τους)

#### **15254 - ΘΕΜΑ 2**

**2.2** Τα Πρωτεύοντα εξελίχθηκαν αναπτύσσοντας προσαρμογές που τα καθιστούσαν ικανά να ζουν πάνω στα δέντρα (δενδρόβια είδη).

**α.** Να αναφέρετε τρία από τα χαρακτηριστικά των Πρωτευόντων που αποτέλεσαν το υπόβαθρο για τη μελλοντική εμφάνιση του ανθρώπου (μονάδες 6).

**β.** Να εξηγήσετε τον λόγο για τον οποίο τα Πρωτεύοντα ήταν ικανά για πιο σύνθετες νοητικές λειτουργίες (μονάδες 7).

**Μονάδες 13**

**2.2 α.** Τα χαρακτηριστικά των Πρωτευόντων είναι: δάχτυλα κατάλληλα για λαβές, μακριά και ευκίνητα άκρα, στερεοσκοπική όραση (εναλλακτικά: έγχρωμη όραση, αναπτυγμένος εγκέφαλος, προστασία των μικρών, όρθια στάση).

**2.2 β.** Ο λόγος για τις πιο σύνθετες λειτουργίες των Πρωτευόντων ήταν ο μεγαλύτερος και περισσότερο περίπλοκος εγκέφαλός τους, με το μεγάλο αριθμό νευρικών κυττάρων και συνδέσεων μεταξύ τους

#### **15295 - ΘΕΜΑ 2**

**2.2** Η επιστήμη της βιολογίας βασίζεται σε μερικές θεμελιώδεις γενικεύσεις, δηλαδή αρχές που ισχύουν σε όλα τα αντικείμενα που μελετά.

**α.** Μία από αυτές τις θεμελιώδεις γενικεύσεις είναι η θεωρία της εξέλιξης. Να εξηγήσετε τι υποστηρίζει η θεωρία αυτή (μονάδες 6).

**β.** Παρότι η ιδέα της εξέλιξης είχε υποστηριχθεί και από πολλούς στοχαστές, την αποδίδουμε στον Κάρολο Δαρβίνο. Να εξηγήσετε γιατί την αποδίδουμε στον Δαρβίνο (μονάδες 4) και να αναφέρετε έναν λόγο για τον οποίο η θεωρία της εξέλιξης άργησε να γίνει αποδεκτή (μονάδες 3).

### Μονάδες 13

**2.2 α.** Η θεωρία της εξέλιξης υποστηρίζει ότι όλα τα έμβια όντα είναι προϊόν εξέλιξης που υπέστησαν προγενέστεροι οργανισμοί.

**2.2 β.** Ο Κάρολος Δαρβίνος θεωρείται θεμελιωτής της θεωρίας της εξέλιξης γιατί τη διατύπωσε με επιστημονικούς όρους και υπέδειξε τον μηχανισμό με τον οποίο πραγματοποιείται (φυσική επιλογή). Ένας από τους λόγους για τους οποίους άργησε να γίνει αποδεκτή η θεωρία της εξέλιξης των ειδών, ήταν ότι στο σύντομο χρονικό διάστημα της ζωής του ανθρώπου δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτές οι μεταβολές που υφίστανται τα είδη. (Εναλλακτικά: πολλές από τις ιδέες που έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί από τους επιστήμονες γίνονται δύσκολα αποδεκτές από τον «κοινό νοου», διότι φαίνεται ότι αντιβαίνουν στην εμπειρία)

### 15383 – ΘΕΜΑ 4

**4.2** Στην εξοχή που παραθερίζετε κάθε καλοκαίρι, παρατηρήσατε ότι μετά από πολλά χρόνια κάποια άτομα, από ένα είδος πτηνών, εμφανίζουν μακρύτερο ράμφος, το οποίο τα διευκολύνει να τρέφονται με έντομα κρυμμένα σε τρύπες δέντρων.

**α.** Αν ίσχυε η θεωρία του Λαμάρκ, να γράψετε με βάση ποια αρχή μεταβλήθηκε το ράμφος των πτηνών στον αρχικό πληθυσμό (μονάδες 2) και να εξηγήσετε τη μεταβολή του ράμφους με βάση αυτή την αρχή (μονάδες 4).

**β.** Συμφωνά με τη θεωρία του Λαμάρκ, να γράψετε σε ποια κατηγορία χαρακτηριστικών θα κατατάσσατε το μακρύ ράμφος που δημιουργήθηκε στα πτηνά (μονάδες 3). Να εξηγήσετε αν σήμερα είναι αποδεκτή η μεταβίβαση αυτών των χαρακτηριστικών στους απογόνους (μονάδες 4). Μονάδες 13

**4.2 α.** Η αρχή της χρήσης και αχρησίας του Λαμάρκ. Σύμφωνα με την αρχή αυτή, τα όργανα ενός ζώου που βοηθούν στην προσαρμογή του στο περιβάλλον, όπως το μακρύ ράμφος στον αντίστοιχο πληθυσμό των πτηνών, χρησιμοποιούνται από αυτό περισσότερο, αναπτύσσονται και μεγαλώνουν, ενώ τα όργανα εκείνα που δε συμβάλλουν στην προσαρμογή του (όπως το κοντό ράμφος στη συγκεκριμένη περίπτωση), περιπίπτουν σε αχρησία, ατροφούν και εξαφανίζονται. Μ' αυτό τον τρόπο τα ζώα αποκτούν νέα χαρακτηριστικά κατά τη διάρκεια της ζωής τους.

**4.2 β.** Ανήκει στα επίκτητα χαρακτηριστικά. Ο Λαμάρκ πίστευε, ότι τα επίκτητα νέα χαρακτηριστικά τα αποκτούν τα ζώα κατά τη διάρκεια της ζωής τους και κληροδοτούνται στη συνέχεια στους απογόνους. Πολυάριθμα πειράματα έχουν αποτύχει να αποδείξουν μέχρι σήμερα την κληρονομία των επίκτητων χαρακτηριστικών. Η εξήγηση επομένως της εξέλιξης των ειδών με την κληρονομία των επίκτητων χαρακτηριστικών δεν είναι αποδεκτή

### 15388 - ΘΕΜΑ 4

**4.1** Σε μια παραλία ζει ένας πληθυσμός σαλιγκαριών με ποικιλία στο χρώμα του κελύφους τους, τα οποία αποτελούν τροφή κάποιων υδρόβιων πτηνών. Τα περισσότερα άτομα σαλιγκαριών έχουν καφέ κέλυφος ενώ υπάρχει και ένα μικρό ποσοστό ατόμων με έντονα χρωματιστά κελύφη.

**α.** Να εξηγήσετε γιατί τα καφέ σαλιγκάρια υπερτερούν έναντι των χρωματιστών (μονάδες 4) και να ονομάσετε το μηχανισμό που το προκάλεσε αυτό (μονάδες 2).



**β.** Να εξηγήσετε αν αυτός ο πληθυσμός των σαλιγκαριών θα εμφάνιζε με την ίδια συχνότητα τους παραπάνω χρωματισμούς στα κελύφη τους σε ένα διαφορετικό οικοσύστημα (με διαφορετικούς ίσως θηρευτές ή χωρίς την ύπαρξη άμμου για να κρυφτούν) (μονάδες 6).

#### **Μονάδες 12**

**4.1 α.** Οι οργανισμοί οι οποίοι έχουν κληρονομήσει χαρακτηριστικά που τους βοηθούν να προσαρμόζονται καλύτερα στο περιβάλλον τους επιβιώνουν περισσότερο ή/και αφήνουν μεγαλύτερο αριθμό απογόνων από τους οργανισμούς οι οποίοι έχουν κληρονομήσει λιγότερο ευνοϊκά για την επιβίωσή τους χαρακτηριστικά. Τα καφέ σαλιγκάρια κρύβονται καλύτερα στην άμμο και δεν τρώγονται από τα πτηνά. Άρα είναι περισσότερο προσαρμοσμένα στο περιβάλλον τους και κληροδοτούν το ευνοϊκό χαρακτηριστικό, στο οποίο οφείλουν αυτή την ικανότητα, στους απογόνους τους. 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.

**4.1 β.** Η δράση της φυσικής επιλογής είναι τοπικά και χρονικά προσδιορισμένη. Έτσι, είναι δυνατόν ένα χαρακτηριστικό που αποδεικνύεται προσαρμοστικό σε μια περιοχή, να είναι άχρηστο ή και δυσμενές σε μια άλλη περιοχή. Άρα τα σαλιγκάρια θα παρουσίαζαν, πιθανώς, τους ίδιους χρωματισμούς με άλλη συχνότητα ή ακόμη και διαφορετικούς χρωματισμούς σε ένα διαφορετικό περιβάλλον προσαρμογής.