

**ΤΑΞΗ:** Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΒΙΟΛΟΓΙΑ / ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

**Ημερομηνία:** Κυριακή 1 Απριλίου 2012

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

A1-δ, A2-δ, A3-γ, A4-β, A5-δ

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Οι μεταβολές της θερμοκρασίας του εξωτερικού περιβάλλοντος ανιχνεύονται από τον ανθρώπινο οργανισμό με τους θερμοϋποδοχείς. Αρχικά οι θερμοϋποδοχείς του δέρματός μας, δηλαδή τα ειδικά νευρικά σωματίδια που ανιχνεύουν τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος «ειδοποιούν» τον εγκέφαλο για την αύξηση της θερμοκρασίας με μηνύματα που αποστέλλουν στο κέντρο των γενικών αισθήσεων του εγκεφάλου. Στη συνέχεια το ειδικό κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας, με μηνύματα που αποστέλλει στους ιδρωτοποιούς αδένες και στα αγγεία της επιφάνειας του δέρματος, προκαλεί έκκριση ιδρώτα και διαστολή των αγγείων αντίστοιχα. Ο συνδυασμός αυτών των δύο αντιδράσεων συμβάλλει στη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματός μας με τον εξής τρόπο: τα αγγεία που έχουν διασταλεί φέρουν μεγάλες ποσότητες αίματος προς την επιφάνεια του δέρματος, η οποία όμως έχει ψυχθεί λόγω της εξάτμισης του ιδρώτα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το αίμα που φθάνει στα αιμοφόρα αγγεία του δέρματος να ψύχεται και επιστρέφοντας με την κυκλοφορία στο εσωτερικό του οργανισμού μας να αποτρέπει την αύξηση της θερμοκρασίας του.

**B2.** Ο HIV ανήκει στους ρετροϊούς, είναι δηλαδή ιός με γενετικό υλικό RNA. Όταν ο ιός HIV εισέλθει στον οργανισμό του ανθρώπου, αρχίζει ένας «αγώνας» μεταξύ αυτού και του ανοσοβιολογικού συστήματος. Με την είσοδό του στον οργανισμό ο ιός HIV συνδέεται με τους ειδικούς υποδοχείς που βρίσκονται στην πλασματική μεμβράνη των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων και μολύνει περιορισμένο αριθμό από αυτά τα κύτταρα. Κατ' αυτό τον τρόπο το γενετικό υλικό του ιού εισέρχεται στα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα. Εκεί πολλαπλασιάζεται χρησιμοποιώντας το ένζυμο αντίστροφη μεταγραφή και αξιοποιώντας τους μηχανισμούς του κυττάρου. Αρχικά από το RNA του ιού συντίθεται μονόκλωνο DNA, το

οποίο στη συνέχεια μετατρέπεται σε δίκλωνο DNA. Συνήθως το δίκλωνο DNA του ιού συνδέεται με το DNA του κυττάρου –ξενιστή και παραμένει ανενεργό (σε λανθάνουσα κατάσταση). Κατά την περίοδο αυτή το άτομο θεωρείται φορέας του ιού.

- B3.**
- Το οικοσύστημα είναι ένα σύστημα μελέτης που περιλαμβάνει τους βιοτικούς παράγοντες μιας περιοχής, δηλαδή το σύνολο των οργανισμών που ζουν σ' αυτήν, τους αβιοτικούς παράγοντες της περιοχής, καθώς και το σύνολο των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους.
  - 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.
- B4.** Τα φυτά παίζουν καθοριστικό ρόλο στην απορρόφηση του νερού από το έδαφος. Σε μικρές λεκάνες απορροής, όπου αφαιρέθηκαν όλα τα δέντρα, ο όγκος του επιφανειακού νερού αυξήθηκε πάνω από 200%. Το νερό αυτό κατέληξε στη θάλασσα, ενώ, αν είχε διεισδύσει στο έδαφος, θα είχε αποδοθεί πίσω στην ατμόσφαιρα με τη διαπνοή.

### ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.**
- Παρατηρώντας τη μεταβολή της συγκέντρωσης των πλασματοκυττάρων, βλέπουμε ότι πλασματοκύτταρα παράγονται και στον οργανισμό του άνδρα και στον οργανισμό της γυναίκας, οπότε συμπεραίνουμε ότι και τα δύο άτομα έχουν μολυνθεί από κάποιον παθογόνο παράγοντα, αφού έχει ενεργοποιηθεί η χυμική ανοσία.

• Παρατηρώντας τη μεταβολή της συγκέντρωσης των ιντερφερονών βλέπουμε ότι στον άνδρα έχει παραχθεί ιντερφερόνη, ενώ δεν παρατηρείται αύξηση της συγκέντρωσης των ιντερφερονών στη γυναίκα. Επειδή οι ιντερφερόνες είναι ειδικές πρωτεΐνες που παράγονται από κύτταρα τα οποία έχουν μολυνθεί από ιό, συμπεραίνουμε ότι ο άνδρας έχει μολυνθεί από ιό, οπότε πάσχει από πολιομυελίτιδα και άρα η γυναίκα πάσχει από χολέρα που οφείλεται σε βακτήριο.

- Γ2.** Στην περίπτωση των ιών δρα ένας επιπλέον μηχανισμός μη ειδικής άμυνας. Όταν κάποιος ιός μολύνει ένα κύτταρο, προκαλεί την παραγωγή ειδικών πρωτεϊνών, των ιντερφερονών. Σε ένα πρώτο στάδιο οι ιντερφερόνες ανιχνεύονται στο κυτταρόπλασμα του μολυσμένου κυττάρου. Σε επόμενο όμως στάδιο οι ιντερφερόνες απελευθερώνονται στο μεσοκυττάριο υγρό και από εκεί συνδέονται με υποδοχείς των γειτονικών υγιών κυττάρων. Με τη 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 κι αν κατορθώσει να διεισδύσει σ' αυτά, είναι ανίκανος να πολλαπλασιαστεί.
- Γ3.** Παράλληλα με την ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων, τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα, στην περίπτωση κατά την οποία το αντιγόνο είναι ένα κύτταρο (καρκινικό κύτταρο, κύτταρο μεταμοσχευμένου ιστού ή κύτταρο μολυσμένο από ιό), βοηθούν τον πολλαπλασιασμό και την ενεργοποίηση μιας άλλης ειδικής κατηγορίας Τ-λεμφοκυττάρων, των κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων, τα οποία θα καταστρέψουν τα κύτταρα – στόχους. Επομένως, τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα θα ενεργοποιηθούν μόνο στον οργανισμό του άνδρα, αφού αυτός έχει μολυνθεί από ιό.
- Γ4.**
- Στον οργανισμό της γυναίκας δημιουργήθηκαν Β-λεμφοκύτταρα μνήμης και βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα μνήμης. Στον οργανισμό του άνδρα δημιουργήθηκαν επιπλέον κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα μνήμης.
  - Η δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση ενεργοποιείται κατά την επαφή του οργανισμού με το ίδιο αντιγόνο για δεύτερη (ή επόμενη) φορά. 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.

#### ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Κριτήριο για την κατάταξη των οργανισμών σε τροφικά επίπεδα αποτελεί ο αριθμός των βημάτων που τρέφονται απέχουν από τον ήλιο, καθώς σε ένα τροφικό επίπεδο περιλαμβάνονται όλοι οι οργανισμοί που τρέφονται απέχοντας τον ίδιο αριθμό βημάτων από τον ήλιο.  
Η κόκκινη βρώμη, το γρασίδι και η ακακία ανήκουν στο 1<sup>ο</sup> τροφικό επίπεδο.  
Η ακρίδα, ο λαγός, η γαζέλα, καμηλοπάρδαλη και ο ελέφαντας ανήκουν στο 2<sup>ο</sup> τροφικό επίπεδο.

Η αγριόγατα, ο αφρικανικός σκύλος και το λιοντάρι ανήκουν στο 3<sup>ο</sup> τροφικό επίπεδο.

Η λεοπάρδαλη όμως ανήκει επιπλέον και στο 4<sup>ο</sup> επίπεδο, καθώς όταν τρέφεται με την αγριόγατα απέχει 4 βήματα από τον ήλιο.

**Δ2.** Για την ενέργεια των τροφικών επιπέδων που παρατηρούνται σε ένα οικοσύστημα, γνωρίζουμε ότι από την ενέργεια κάθε τροφικού επιπέδου του οικοσυστήματος μεταφέρεται στο επόμενο μόνο το 10% της ενέργειάς του, ενώ το 90% αυτής χάνεται. Αυτό συμβαίνει διότι:

- Ένα μέρος της χημικής ενέργειας μετατρέπεται με την κυτταρική αναπνοή σε μη αξιοποιήσιμες μορφές ενέργειας, όπως είναι η θερμότητα,
- Δεν τρώγονται όλοι οι οργανισμοί,
- Ορισμένοι πεθαίνουν,
- Ένα μέρος της οργανικής ύλης αποβάλλεται με τις απεκκρίσεις και αποικοδομείται.

Συνεπώς, η ενέργεια των καταναλωτών 1<sup>ης</sup> τάξης του οικοσυστήματος είναι το 10% της ενέργειας των παραγωγών, δηλαδή ισχύει:

$$E_{\text{κατ. 1ης τάξης}} = 10\% \cdot E_{\text{παραγ.}}$$

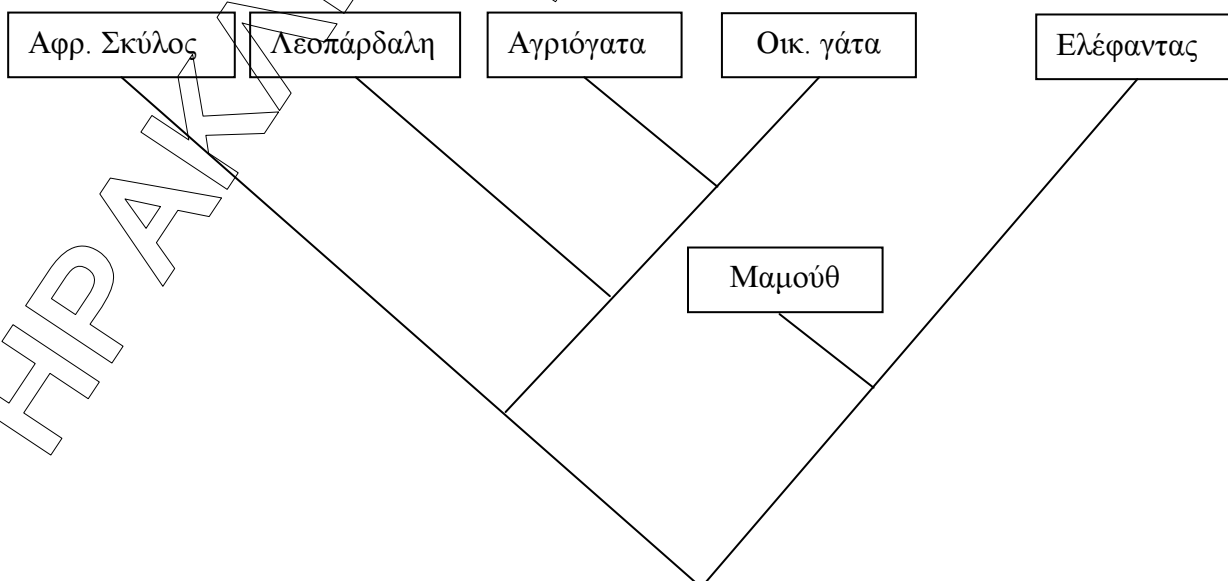
$$\text{ή}$$

$$E_{\text{παραγ.}} = 10 \cdot E_{\text{κατ. 1ης τάξης}}$$

$$\text{ή}$$

$$E_{\text{παραγ.}} = 10 \cdot 8 \cdot 10^8 \text{ KJ} = 8 \cdot 10^9 \text{ KJ}$$

**Δ3.**



- Δ4. α.** Φυσική επιλογή ονομάζεται η διαδικασία με την οποία οι οργανισμοί που είναι περισσότερο προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον τους επιβιώνουν και αναπαράγονται περισσότερο από τους λιγότερο προσαρμοσμένους. (Ο όρος χρησιμοποιήθηκε από τον Δαρβίνο σε αντιδιαστολή με την τεχνητή επιλογή την οποία κάνει ο άνθρωπος κάθε φορά που επιλέγει τα καταλληλότερα ζώα ή φυτά, προκειμένου να επιτύχει τη δημιουργία απογόνων με επιθυμητά χαρακτηριστικά.)
- β.** Μεταξύ των οργανισμών ενός πληθυσμού διεξάγεται ένας αγώνας για την επιβίωση. Η επιτυχία στον αγώνα για την επιβίωση δεν είναι τυχαία. Αντιθέτως, εξαρτάται από το είδος των χαρακτηριστικών που έχει κληρονομήσει ένας οργανισμός από τους προγόνους του. 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 που έχουν κληρονομήσει λιγότερο ευνοϊκά για την επιβίωσή τους χαρακτηριστικά. Τα άτομα που έχουν κληρονομήσει μη ευνοϊκά χαρακτηριστικά σταδιακά λιγοστεύουν και εν τέλει μπορεί να εξαφανιστούν. Η δράση άλλωστε της φυσικής επιλογής είναι γνωστό ότι είναι τοπικά και χρονικά προσδιορισμένη. Οι συνθήκες του περιβάλλοντος διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή και από χρονική στιγμή σε χρονική στιγμή. Έτσι ένα χαρακτηριστικό που αποδεικνύεται προσαρμοστικό σε μία περιοχή και μία καθορισμένη στιγμή είναι δυνατό να είναι άχρηστο ή και δυσμενές σε άλλη περιοχή ή σε μία άλλη χρονική στιγμή.
- Υπό αυτήν την έννοια, τα μαμούθ αποδείχθηκαν προσαρμοσμένα επί σειρά ετών, λόγω των ευνοϊκών γνωρισμάτων που είχαν κληρονομήσει από τους προγόνους τους. Με το πέρασμα όμως των ετών και τις μεταβολές των συνθηκών του περιβάλλοντος τα γνωρίσματα αυτά δεν ήταν πλέον ευνοϊκά, τα μαμούθ δεν επέτυχαν να προσαρμοστούν και εξαφανίστηκαν.