

Θέμα Α

A1. γ

A2. α

A3.β

A4. β.

A5. δ

Θέμα Β

B1.

1. Β
2. Α
3. Α
4. Β
5. Β
6. Α
7. Α
8. Β



B2. Το γενετικό υλικό ενός ιού διαθέτει τις πληροφορίες για τη σύνθεση των πρωτεϊνών του περιβλήματος αλλά και για τη σύνθεση ορισμένων ενζύμων απαραίτητων για τον πολλαπλασιασμό του.

B3. Τα ενδοσπόρια είναι αφυδατωμένα κύτταρα με ανθεκτικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς ρυθμούς και σχηματίζονται σε αντίξοες συνθήκες (**ακραίες θερμοκρασίες, δράση ακτινοβολιών** κτλ). Αν τα ενδοσπόρια βρεθούν σε ευνοϊκές συνθήκες τότε βλαστάνουν δίνοντας το καθένα ένα βακτήριο. Εξυπηρετούν επομένως την επιβίωση του οργανισμού σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες.

B4. Επιπτώσεις της όξινης βροχής

A. Καταστρέφεται το φύλλωμα των δέντρων.

B. Ελαττώνεται η γονιμότητα του εδάφους

Γ. Θανατώνονται οι φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί των υδάτινων οικοσυστημάτων.

Δ. Καταστρέφονται ιστορικά αρχιτεκτονικά μνημεία και έργα τέχνης που είναι κατασκευασμένα από μάρμαρο.

Ε. Ερημοποίηση.

B5. Είναι η κυτταρική θεωρία, η οποία υποστηρίζει ότι όλα τα έμβια όντα αποτελούνται από κύτταρα και από προϊόντα κυττάρων. Η άλλη γενίκευση είναι η θεωρία της εξέλιξης, η θεωρία δηλαδή που υποστηρίζει ότι όλα τα έμβια όντα είναι προϊόν εξέλιξης που υπέστησαν προγενέστεροι οργανισμοί.

Θέμα Γ

Γ1. Διάγραμμα 4. Επειδή ο ιός προσβάλλει τον οργανισμό για δεύτερη φορά, θα ακολουθήσει δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση. Επομένως, τα αντισώματα θα πρέπει να αρχίσουν να παράγονται αμέσως μετά την μόλυνση, όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα 4.

Στη δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση ενεργοποιούνται άμεσα τα λεμφοκύτταρα μνήμης από το αντιγόνο χωρίς να επαναληφθεί το πρώτο της στάδιο. Έτσι τα αντισώματα εμφανίζονται αμέσως μετά την μόλυνση (στη πρωτογενή μετά από λίγες μέρες), συνθέτονται σε πολύ μεγαλύτερες συγκεντρώσεις, και παραμένουν στη κυκλοφορία του αίματος για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Όλα τα παραπάνω έχουν σαν αποτέλεσμα το άτομο να μη νοσήσει (ανοσία).

Γ2. Διάγραμμα 3. Τα εμβόλια είναι σκευάσματα που περιέχουν νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους. Επομένως, αμέσως μετά τη χορήγησή τους αναμένουμε να εμφανισθεί στον οργανισμό μεγάλη συγκέντρωση αντιγόνων, τα οποία όμως δεν μπορούν να αυξήσουν περαιτέρω τη συγκέντρωσή τους (αφού είναι νεκρά μικρόβια, τμήματά τους ή εξασθενημένα) και λίγες μέρες μετά να αρχίσει η συγκέντρωσή τους να μειώνεται, όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα 3.

Γ3. Διάγραμμα 1. Μετά τον πρώτο εμβολιασμό θα ακολουθήσει πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση, αφού ο οργανισμός έρχεται για πρώτη φορά σε επαφή με το αντιγόνο.. Επομένως αναμένουμε τα αντισώματα να αρχίσουν να παράγονται 5 μέρες μετά τον εμβολιασμό.

Η παραγωγή των αντισωμάτων στην πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση καθυστερεί, γιατί θα πρέπει πρώτα να παρουσιασθεί το αντιγόνο από τα μακροφάγα στα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα, και αυτά με τη σειρά τους να ενεργοποιήσουν τα Β λεμφοκύτταρα. Τα Β λεμφοκύτταρα θα πολλαπλασιασθούν και θα σχηματίσουν πλασματοκύτταρα και κύτταρα μνήμης. Τελικά τα πλασματοκύτταρα παράγουν και εκκρίνουν αντισώματα

Τα εμβόλια είναι σκευάσματα που περιέχουν νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους. Χορηγούνται σε υγιή άτομα με στόχο την ενεργητική ανοσοποίηση τους. Το εμβόλιο, ενεργοποιεί τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό, για να παράγει αντισώματα και κύτταρα μνήμης. Το άτομο που εμβολιάζεται δεν εμφανίζει συνήθως τα συμπτώματα της ασθένειας και φυσικά δεν τη μεταδίδει.

Γ4. Διάγραμμα 2. Επειδή πρόκειται για βακτήριο, θα ενεργοποιηθεί μόνο η χυμική ανοσία και όχι η κυτταρική (αφού δεν πρόκειται για κύτταρο μεταμοσχευμένου ιστού, κύτταρο καρκινικό ή κύτταρο μολυσμένο από ιό). Επομένως αναμένουμε η συγκέντρωση των

κυτταροτοξικών T-λεμφοκυττάρων να παραμείνει σταθερή, όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα 2.

Γ5. Α. Είχε εμβολιασθεί ή είχε μολυνθεί στο παρελθόν για το συγκεκριμένο παθογόνο βακτήριο. Έτσι ο οργανισμός καθώς διαθέτει κύτταρα μνήμης για το συγκεκριμένο βακτήριο το αντιμετωπίζει με τη δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση. Στη δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση ενεργοποιούνται άμεσα τα λεμφοκύτταρα μνήμης από το αντιγόνο χωρίς να επαναληφθεί το πρώτο της στάδιο. Έτσι τα αντισώματα εμφανίζονται αμέσως μετά την μόλυνση, συνθέτονται σε πολύ μεγαλύτερες συγκεντρώσεις, και παραμένουν στη κυκλοφορία του αίματος για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Όλα τα παραπάνω έχουν σαν αποτέλεσμα το άτομο να μη νοσήσει (ανοσία).

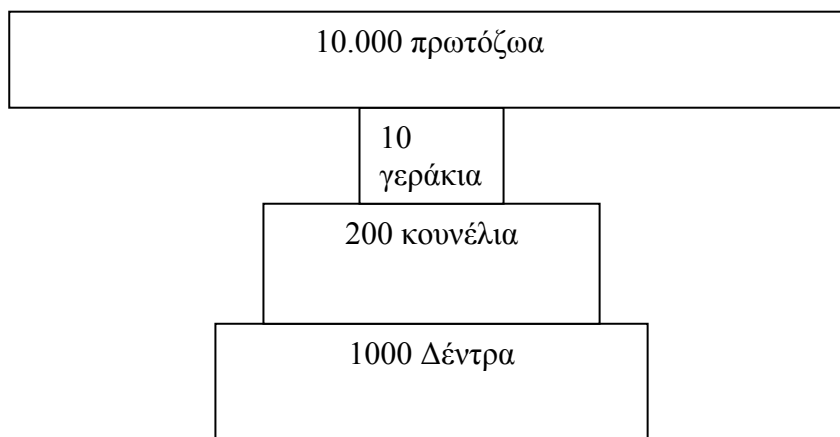
Β. Το άτομο χρησιμοποίησε ορό. Οι οροί περιέχουν έτοιμα αντισώματα τα οποία έχουν παραχθεί σε κάποιο άλλο άτομο ή ζώο. Τα αντισώματα του ορού εξοντώνουν τα παθογόνα βακτήρια με αποτέλεσμα ο οργανισμός να μην νοσεί. Η δράση του ορού είναι άμεση.

Γ. Το άτομο χρησιμοποίησε αντιβιοτικό. Το αντιβιοτικό εξόντωσε τα παθογόνα βακτήρια και ο οργανισμός δεν εμφάνισε συμπτώματα. Τα αντιβιοτικά είναι χημικές ουσίες με αντιμικροβιακή δράση που παράγονται από βακτήρια, μύκητες και φυτά. Εμποδίζουν συνήθως κάποια ειδική βιοχημική αντίδραση του μικροοργανισμού και λειτουργούν με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- ◆ Παρεμπόδιση της σύνθεσης του βακτηριακού κυτταρικού τοιχώματος (π.χ. η πενικιλίνη).
- ◆ Αναστολή του μεταβολισμού των βακτηρίων. Τα αντιβιοτικά αυτά δρουν αναστέλλοντας τη δράση σημαντικών ενζύμων του μεταβολισμού των βακτηρίων.
- ◆ Παρεμβαίνουν στις λειτουργίες της αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης του γενετικού υλικού των μικροοργανισμών.
- ◆ Προκαλούν διαταραχές στη λειτουργία της πλασματικής μεμβράνης.

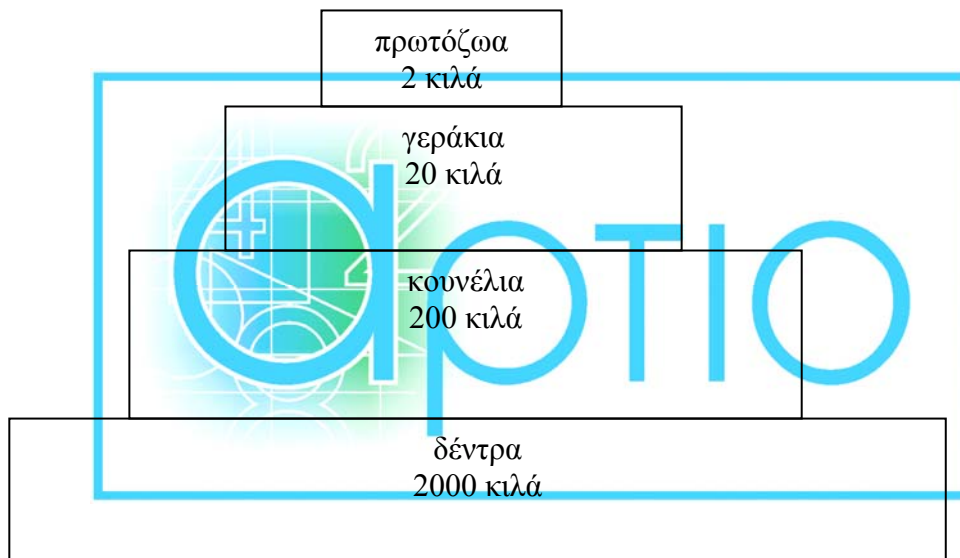
Θέμα Δ

Δ1. Τροφική πυραμίδα πληθυσμού:



Δ2. Όπως είναι γνωστό μόνο το 10% της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο αμέσως επόμενο. Αυτό συμβαίνει επειδή: α. ένα μεγάλο ποσοστό της ενέργειας καταναλώνεται για να καλύψουν οι οργανισμοί τις ενεργειακές τους ανάγκες και επομένως χάνεται με τη μορφή της θερμότητας, β. δεν τρώγονται όλοι οι οργανισμοί ενός τροφικού επιπέδου, γ. κάποιοι οργανισμοί πεθαίνουν και γίνονται τροφή για τους αποικοδομητές και δ. ένα μέρος της οργανικής ύλης αποβάλλεται με τα κόπρανα τα οποία αποικοδομούνται. Η ίδια πτωτική τάση (της τάξης του 90%) 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.

Συνολική βιομάζα κουνελιών 200 κιλά.
 Επομένως : Συνολική βιομάζα δέντρων 2000 κιλά
 Συνολική βιομάζα γερακιών: 20 κιλά
 Συνολική βιομάζα πρωτόζων 2 κιλά.



Μέση βιομάζα γερακιού: $20 \text{ κιλά} : 10 \text{ γεράκια} = 2 \text{ κιλά}$

Δ3. Καθώς μειώνεται η βιομάζα των δέντρων θα μειωθεί και η βιομάζα των κουνελιών που τρέφονται από τα δέντρα, των γερακιών που τρέφονται από τα κουνέλια κ.ο.κ Έτσι η βιομάζα των κουνελιών θα περιοριστεί στα 40 κιλά και η βιομάζα των γερακιών στα 4 κιλά. Επειδή κάθε γεράκι έχει βιομάζα 2 κιλά, συνολικά μόνο 2 γεράκια θα μπορούν ζήσουν στο συγκεκριμένο οικοσύστημα.

Δ4. Η εξήγηση του φαινομένου βρίσκεται στη δράση της φυσικής επιλογής. Πριν από τη μετανάστευση το έδαφος ήταν σκουρόχρωμο. Τα σκουρόχρωμα κουνέλια διακρίνονταν δυσκολότερα από τους θηρευτές τους, τα γεράκια, σε σχέση με τα ανοιχτόχρωμα. Για το λόγο αυτό επικράτησαν στον τοπικό πληθυσμό των κουνελιών, αφού είχαν μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης – και μεταβίβασης του χαρακτηριστικού τους (σκουρό χρώμα) στις επόμενες γενιές – από τα ανοιχτόχρωμα. Μετά τη μετανάστευση, όπου το έδαφος έγινε ανοιχτόχρωμο, η δράση της φυσικής επιλογής αντιστράφηκε. Το προσαρμοστικό πλεονέκτημα το είχαν πλέον τα ανοιχτόχρωμα κουνέλια, που ήταν περισσότερο δυσδιάκριτα από τα σκουρόχρωμα. Έτσι βαθμιαία άρχισαν να επικρατούν αριθμητικά, καθώς επιβίωναν περισσότερο και μεταβίβαζαν με μεγαλύτερη συχνότητα το χρωματισμό τους στις επόμενες

γενιές από τα σκουρόχρωμα. Πρέπει όμως στο σημείο αυτό να γίνει μια επισήμανση προκειμένου να αποφευχθούν πιθανές παρανοήσεις για το μηχανισμό με τον οποίο προχωρεί η εξέλιξη. Τα κουνέλια δεν ανταποκρίθηκαν στη μεταβολή του περιβάλλοντος (ανοιχτόχρωμο έδαφος) αναπτύσσοντας ένα γνώρισμα που δεν υπήρχε προηγουμένως (όπως θα μπορούσε να ισχυριστεί ένας οπαδός της θεωρίας του Λαμάρκ), καθώς η ανοιχτόχρωμη παραλλαγή τους προϋπήρχε της μετανάστευσής τους. Απλώς η φυσική επιλογή έδρασε ευνοώντας από τα υπάρχοντα κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά εκείνο που προσέδιδε μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης στο φορέα του (ανοιχτός χρωματισμός όταν το έδαφος έγινε ανοιχτόχρωμο, σκούρος χρωματισμός όταν το έδαφος ήταν σκουρόχρωμο).

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.

