

#### 4.1.

α. Τοξίνες ονομάζονται οι ουσίες που παράγουν πολλά παθογόνα μικρόβια, μέσω των οποίων απειλούν την υγεία μας. Διακρίνονται σε ενδοτοξίνες και εξωτοξίνες. (Οι ενδοτοξίνες βρίσκονται στο κυτταρικό τοίχωμα ορισμένων παθογόνων βακτηρίων και είναι υπεύθυνες για συμπτώματα όπως ο πυρετός, η πτώση της πίεσης του αίματος κ.ά.). Οι εξωτοξίνες εκκρίνονται από τα παθογόνα βακτήρια και με την κυκλοφορία του αίματος διασπείρονται στο εσωτερικό του ανθρώπινου οργανισμού και προσβάλλουν, ανάλογα με τη φύση τους, συγκεκριμένα όργανα. Η τετανοσπασμίνη και η τετανολυσίνη ανήκουν στις εξωτοξίνες επειδή εκκρίνονται από το βακτήριο του τετάνου και διασπείρονται στον οργανισμό μέσω της κυκλοφορίας.

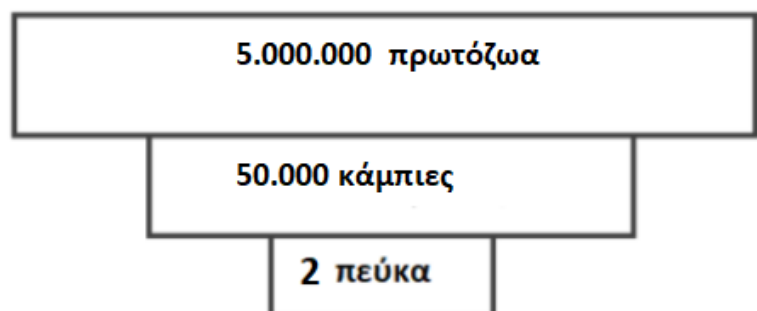
β. Τα άτομα που είναι πλήρως εμβολιασμένα, έχουν παράξει αντισώματα και κύτταρα μνήμης κατά τον εμβολιασμό τους. Επομένως στην περίπτωση που τραυματιστούν και οι τοξίνες εισέλθουν ξανά στον οργανισμό τους, ενεργοποιούνται τα κύτταρα μνήμης, ξεκινά αμέσως η έκκριση αντισωμάτων και έτσι δεν προλαβαίνουν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας. Τα άτομα δεν ασθενούν και πιθανότατα δεν αντιλαμβάνονται ότι μολύνθηκαν. Η παθητική ανοσοποίηση, που συστήνεται, επιτυγχάνεται με τη χορήγηση ορού που περιέχει έτοιμα αντισώματα για τις δύο τοξίνες του βακτηρίου, τα οποία έχουν παραχθεί σε άλλα άτομα ή ζώα.

#### 4.2.

α. Η πυραμίδα πληθυσμού και ο πληθυσμός κάθε τροφικού επιπέδου φαίνεται στο σχήμα.

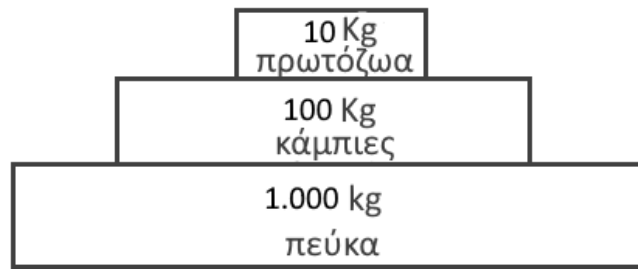
Η πυραμίδα είναι ανεστραμμένη, καθώς όταν υπάρχουν παρασιτικές τροφικές σχέσεις, ο πληθυσμός των ανώτερων επιπέδων γίνεται ολοένα μεγαλύτερος

από τον πληθυσμό των κατώτερων, ενώ το εμβαδόν κάθε επάλληλου ορθογώνιου (τροφικό επίπεδο) είναι ανάλογο με το μέγεθος της μεταβλητής (πληθυσμός στη συγκεκριμένη περίπτωση) που απεικονίζεται.



β. Η πυραμίδα βιομάζας και η βιομάζα κάθε τροφικού επιπέδου απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.

Η βιομάζα των καμπιών είναι:  
 $50.000 \times 2 \text{ g} = 100.000 \text{ g} = 100 \text{ Kg}$  ή  
0.1tn.



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.