

## 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.** Σεξουαλικά μεταδιδόμενο νόσημα είναι η
- α. ελονοσία
  - β. χολέρα
  - γ. σύφιλη**
  - δ. πολιομυελίτιδα.
- A2.** Κέντρο αιμοποίησης αποτελεί ο
- α. ερυθρός μυελός των οστών**
  - β. θύμος αδένας
  - γ. νωτιαίος μυελός
  - δ. πνεύμονας.
- A3.** Το φαινόμενο της βιοσυσσώρευσης μπορεί να προκληθεί από
- α. νιτρικά άλατα
  - β. εντομοκτόνο**
  - γ. φωσφορικά άλατα
  - δ. αμμωνία.
- A4.** Σε ένα αυτότροφο οικοσύστημα το δεύτερο τροφικό επίπεδο περιλαμβάνει τους
- α. παραγωγούς
  - β. καταναλωτές 1ης τάξης**
  - γ. καταναλωτές 2ης τάξης
  - δ. αποικοδομητές.
- A5.** Κατά την ταξινόμηση των οργανισμών, πολλά γένη που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους απ' ό,τι άλλα, συνιστούν
- α. μία κλάση
  - β. ένα είδος
  - γ. μία τάξη
  - δ. μία οικογένεια.**

## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Να αντιστοιχίσετε σωστά τον αριθμό καθεμιάς από τις φράσεις της **στήλης Ι** με ένα μόνο γράμμα, Α ή Β, της **στήλης ΙΙ**.

|  |                      |
|--|----------------------|
| 1. Παράγεται από μύκητες   | <b>B: Πενικιλίνη</b> |
| 2. Αποτελεί συστατικό της μη ειδικής άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού                  | <b>A: Λυσοζύμη</b>   |
| 3. Είναι ένζυμο  | <b>A: Λυσοζύμη</b>   |
| 4. Παρεμποδίζει τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος στα βακτήρια                      | <b>B: Πενικιλίνη</b> |
| 5. Είναι αντιβιοτικό   | <b>B: Πενικιλίνη</b> |
| 6. Διασπά το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων   | <b>A: Λυσοζύμη</b>   |
| 7. Παράγεται από τον ανθρώπινο οργανισμό   | <b>A: Λυσοζύμη</b>   |
| 8. Η χρήση της μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη ανθεκτικών στελεχών βακτηρίων σε αυτήν | <b>B: Πενικιλίνη</b> |

**B2.** Τι πληροφορίες διαθέτει το γενετικό υλικό ενός ιού;

σελ.18 σχολικού βιβλίου «Το γενετικό υλικό ενός ιού ... για τον πολλαπλασιασμό του»

**B3.** Να αναφέρετε δύο συνθήκες κάτω από τις οποίες τα βακτήρια σχηματίζουν ενδοσπόρια. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των ενδοσπορίων;

σελ.13-14 σχολικού βιβλίου «Σε αντίξοες συνθήκες ... δίνοντας το καθένα ένα βακτήριο»

**B4.** Ποιες είναι οι συνέπειες της όξινης βροχής;

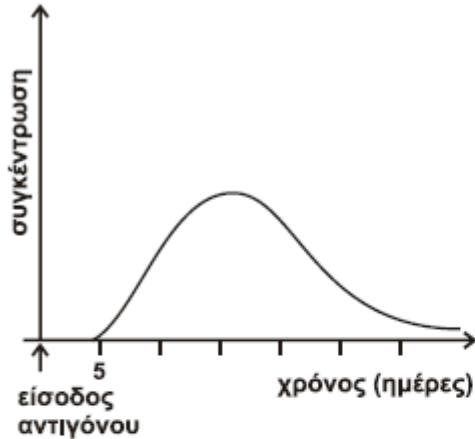
σελ.107 σχολικού βιβλίου «Εξαιτίας του φαινομένου της όξινης βροχής ... τις εξωτερικές επιφάνειές τους»

**B5.** Η Βιολογία, όπως και κάθε άλλη επιστήμη, βασίζεται πάνω σε μερικές θεμελιώδεις γενικεύσεις. Να διατυπώσετε τις θεμελιώδεις γενικεύσεις, στις οποίες βασίζεται η Βιολογία.

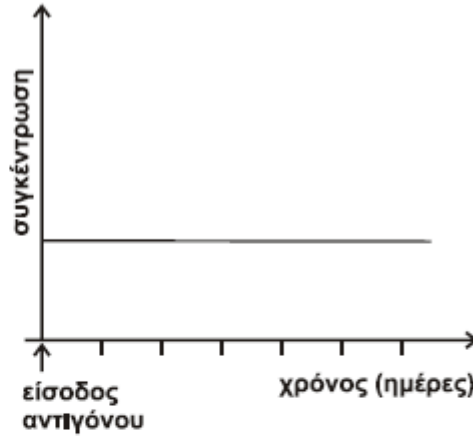
σελ.120 σχολικού βιβλίου «Είναι η κυτταρική θεωρία ... προγενέστεροι οργανισμοί»

## ΘΕΜΑ Γ

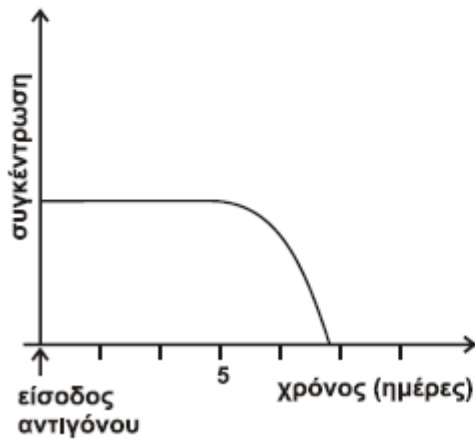
Δίνονται τα διαγράμματα 1, 2, 3 και 4.



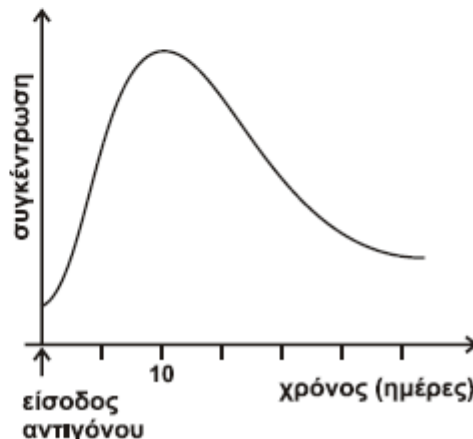
Διάγραμμα 1



Διάγραμμα 2



Διάγραμμα 3



Διάγραμμα 4

**Γ1.** Το Διάγραμμα 4 απεικονίζει τη συγκέντρωση των αντισωμάτων στον οργανισμό ενός ανθρώπου μετά από μόλυνση που προκλήθηκε για δεύτερη φορά από τον ίδιο ιό. Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι ο άνθρωπος ήδη διαθέτει μικρή συγκέντρωση αντισωμάτων και **αμέσως** μετά τη είσοδο του αντιγόνου παράγει πολλά αντισώματα, άρα εκτελεί δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση. Όταν έρχεται δεύτερη φορά σε επαφή με τον ίδιο ιό ενεργοποιούνται τα κύτταρα μνήμης και ξεκινά αμέσως η έκκριση αντισωμάτων και έτσι δεν προλαβαίνουν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας.

**Γ2.** Το Διάγραμμα 3 απεικονίζει τη συγκέντρωση του αντιγόνου στον οργανισμό ενός ανθρώπου, τις ημέρες που ακολουθούν μετά τον εμβολιασμό του από το συγκεκριμένο αντιγόνο. Παρατηρούμε πολύ μεγάλη συγκέντρωση αντιγόνου τη στιγμή της μόλυνσης η οποία παραμένει σταθερή και σταδιακά ελαττώνεται. Άρα πρόκειται για χορήγηση εμβολίου το

# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

οποίο περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους (ενεργητική τεχνητή ανοσία).

**Γ3.** Το Διάγραμμα 1 απεικονίζει τη συγκέντρωση των αντισωμάτων που παράγονται στον οργανισμό ενός ανθρώπου, τις ημέρες που ακολουθούν μετά τον πρώτο εμβολιασμό του. Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι καθυστερεί να ξεκινήσει 5 μέρες η παραγωγή αντισωμάτων από τη στιγμή της μόλυνσης άρα το άτομο πραγματοποιεί πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση. Το εμβόλιο, όπως θα έκανε και ο ίδιος ο μικροοργανισμός, ενεργοποιεί τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό, για να παραγάγει αντισώματα και κύτταρα μνήμης (πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση).

**Γ4.** Το Διάγραμμα 2 απεικονίζει τη συγκέντρωση των κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων στον οργανισμό ενός ανθρώπου που μολύνθηκε από ένα βακτήριο. Γνωρίζουμε ότι τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται στην περίπτωση κατά την οποία το αντιγόνο είναι ένα κύτταρο (καρκινικό κύτταρο, κύτταρο μεταμοσχευμένου ιστού ή κύτταρο μολυσμένο από ιό). Επειδή η μόλυνση γίνεται από βακτήριο δεν ενεργοποιούνται τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα και άρα η συγκέντρωσή τους παραμένει σταθερή.

**Γ5.** Ένας υγιής ενήλικος άνθρωπος μολύνεται από ένα είδος παθογόνου βακτηρίου και δεν εμφανίζει συμπτώματα. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι έρχεται σε επαφή για δεύτερη ή επόμενη φορά με το ίδιο βακτήριο και πραγματοποιεί δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση. Το άτομο είτε είχε εμβολιαστεί στο παρελθόν για τον ίδιο μικροοργανισμό είτε είχε έρθει σε επαφή με αυτό με φυσικό τρόπο και τώρα ενεργοποιείται η δευτερογενής 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. Ένας δεύτερος πιθανός λόγος για τον οποίο δεν εμφάνισε συμπτώματα είναι ότι του χορηγείται μια ποσότητα εμβολίου το οποίο περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους (ενεργητική τεχνητή ανοσία). Το εμβόλιο όπως θα έκανε και ο ίδιος ο μικροοργανισμός ενεργοποιεί τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό, για να παραγάγει αντισώματα και κύτταρα μνήμης. Το άτομο που εμβολιάζεται δεν εμφανίζει συνήθως τα συμπτώματα της ασθένειας και φυσικά δεν τη μεταδίδει. Τέλος, ένας άλλος πιθανός λόγος για τον οποίο ο άνθρωπος δεν εμφανίζει συμπτώματα είναι η χορήγησή του ορού αντισωμάτων αμέσως μετά τη μόλυνση του με το βακτήριο (παθητική τεχνητή ανοσία). Στον άνθρωπο χορηγούνται έτοιμα αντισώματα τα οποία έχουν παραχθεί σε κάποιο άλλο άτομο ή ζώο. Τα αντισώματα αυτά συνδέονται ειδικά με το παθογόνο βακτήριο και το εξουδετερώνουν, οπότε το άτομο δεν εμφανίζει συμπτώματα. Η δράση της παθητικής ανοσίας είναι άμεση αλλά η διάρκειά της παροδική.

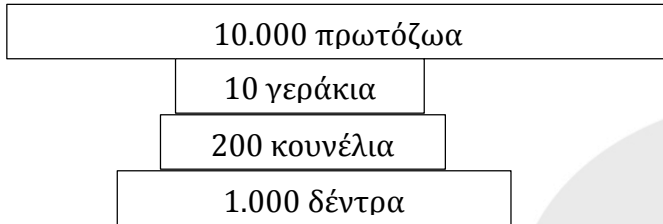
# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Μια τροφική πυραμίδα πληθυσμού απεικονίζει τη μεταβολή του πληθυσμού από το ένα τροφικό επίπεδο του οικοσυστήματος στο άλλο. Το εμβαδόν που δίνεται σε κάθε ορθογώνιο είναι ανάλογο με το μέγεθος της μεταβλητής που απεικονίζεται στο συγκεκριμένο τροφικό επίπεδο.

Σύνολο κουνελιών:  $25 + 175 = 200$

Πυραμίδα πληθυσμού:



Παρατηρούμε ότι η πυραμίδα πληθυσμού είναι μερικώς ανεστραμμένη- αναμενόμενο αφού στο οικοσύστημα υπάρχουν παρασιτικές τροφικές σχέσεις.

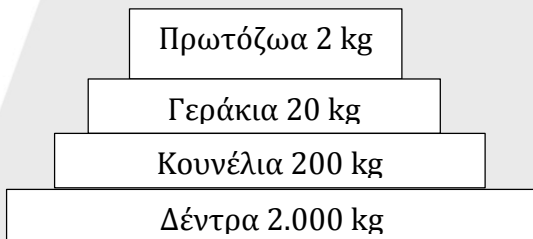
## Δ2.

Το 1 κουνέλι ζυγίζει 1kg

Τα 200 κουνέλια πόσο ζυγίζουν (X) kg:

$X = 200 \text{ kg}$

Πυραμίδα βιομάζας:



Θεωρία σχολικού βιβλίου σελ. 77: «Έχει υπολογιστεί ότι ... συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του»

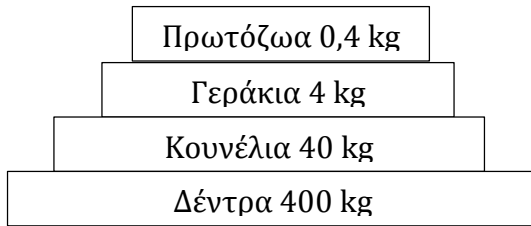
**Υπολογισμός μέσης βιομάζας γερακιού:**

Τα 10 γεράκια ζυγίζουν 20 kg

Το 1 γεράκι πόσο ζυγίζει (X) kg:

$X = 2 \text{ kg}$

**Δ3.** Νέα πυραμίδα βιομάζας μετά τη μείωση της βιομάζας των παραγωγών:



**Υπολογισμός αριθμού γερακιών που μπορεί να στηρίξει το οικοσύστημα:**

Το 1 γεράκι ζυγίζει 2 kg

Πόσα γεράκια (X) ζυγίζουν 4 kg:

$X = 2$  γεράκια

**Δ4.** Από την γραφική παράσταση στην εικόνα 1 παρατηρούμε ότι πριν τη μετανάστευση (και για μικρό χρονικό διάστημα μετά τη μετανάστευση) πολυπληθέστερα ήταν τα σκουρόχρωμα κουνέλια, ενώ τα ανοιχτόχρωμα κουνέλια ήταν λιγότερα. Σταδιακά μετά την μετανάστευση παρατηρούμε ότι τα πράγματα αλλάζουν: βαθμιαία αρχίζουν να επικρατούν τα ανοιχτόχρωμα κουνέλια τα οποία και γίνονται σταδιακά πολυπληθέστερα σε σχέση με τα σκουρόχρωμα.

Η εξήγηση του φαινομένου βρίσκεται στη δράση της φυσικής επιλογής. Φυσική Επιλογή ονομάστηκε από τον Κάρολο Δαρβίνο η διαδικασία με την οποία οι οργανισμοί που είναι περισσότερο προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον τους επιβιώνουν και αναπαράγονται περισσότερο από τους λιγότερο προσαρμοσμένους (σελίδα 126 σχολικού). Πριν από τη μετανάστευση, το έδαφος του προηγούμενου οικοσυστήματος ήταν σκουρόχρωμο. Τα σκουρόχρωμα κουνέλια διακρίνονταν δυσκολότερα από τους θηρευτές τους, τα γεράκια, σε σχέση με τα ανοιχτόχρωμα. Για το λόγο αυτό επικράτησαν στους τοπικούς πληθυσμούς των κουνελιών, αφού είχαν μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης - και μεταβίβασης του χαρακτηριστικού τους (χρώμα τριχώματος) στις επόμενες γενεές - από τα ανοιχτόχρωμα.

Όταν τα κουνέλια μετανάστευσαν, εξαιτίας του ότι το έδαφος στο νέο οικοσύστημα είναι ανοιχτόχρωμο, η δράση της φυσικής επιλογής αντιστράφηκε. Το προσαρμοστικό πλεονέκτημα το είχαν πλέον τα ανοιχτόχρωμα κουνέλια, που ήταν πλέον περισσότερο δυσδιάκριτα από τα σκουρόχρωμα. Έτσι βαθμιαία άρχισαν να επικρατούν αριθμητικά, καθώς επιβίωναν περισσότερο και μεταβίβαζαν με μεγαλύτερη συχνότητα το χρωματισμό τους στις επόμενες γενεές από τα σκουρόχρωμα κουνέλια.

Τα κουνέλια δεν ανταποκρίθηκαν στο νέο περιβάλλον αναπτύσσοντας ένα γνώρισμα που δεν υπήρχε προηγουμένως (όπως θα μπορούσε να ισχυριστεί ένας οπαδός της θεωρίας του Λαμάρκ), καθώς η ανοιχτόχρωμη παραλλαγή προϋπήρχε της μετανάστευσης. Απλώς η φυσική επιλογή έδρασε ευνοώντας από τα υπάρχοντα κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά εκείνο που προσέδιδε μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης στο φορέα του (σκούρος χρωματισμός όταν το έδαφος ήταν σκουρόχρωμο, ανοιχτός χρωματισμός όταν το έδαφος ήταν ανοιχτόχρωμο).

# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Από το παραπάνω φαινόμενο συμπεραίνεται ότι η δράση της φυσικής επιλογής είναι τοπικά προσδιορισμένη. Έτσι είναι δυνατόν ένα χαρακτηριστικό που αποδεικνύεται προσαρμοστικό σε μια περιοχή να είναι άχρηστο ή και δυσμενές σε μια άλλη περιοχή (σελίδα 129 σχολικού).

*Σημείωση:* εναλλακτικά μπορεί να αναλυθεί το φαινόμενο βάση του πίνακα σελ. 131.

*Επιμέλεια: Δημάκου Σοφία*

