

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 10 ΙΟΥΝΙΟΥ 2013 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ Α

*Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μίας 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.** Με εκβλάστηση μπορεί να αναπαράγονται
- α. οι μύκητες
 - β. τα πρωτόζωα
 - γ. τα βακτήρια
 - δ. οι ιοί

Μονάδες 5

- A2.** Τα πολυδύναμα αιμοποιητικά κύτταρα βρίσκονται στο
- α. ήπαρ
 - β. θύμο αδέννα
 - γ. νωτιαίο μυελό
 - δ. ερυθρό μυελό των οστών

Μονάδες 5

- A3.** Σύμφωνα με τη θεωρία της εξέλιξης, η μικρότερη δυνατή μονάδα, στην οποία δρα η φυσική επιλογή είναι
- α. το γονίδιο
 - β. το άτομο
 - γ. ο πληθυσμός
 - δ. το είδος

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- A4.** Τα είδη τα οποία μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους αποτελούν
- α. ένα γένος
 - β. μια οικογένεια
 - γ. μια τάξη
 - δ. μια κλάση

Μονάδες 5

- A5.** Η διαδικασία με την οποία **δεν** επιστρέφει από ένα οικοσύστημα διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα είναι η
- α. κυτταρική αναπνοή
 - β. φωτοσύνθεση
 - γ. αποικοδόμηση
 - δ. καύση ορυκτών καυσίμων

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Με ποιον τρόπο οι βλεννογόνοι του σώματος συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού;

Μονάδες 8

- B2.** Να αναφέρετε τις κατηγορίες και το ρόλο των βακτηρίων που συμμετέχουν στον κύκλο του αζώτου.

Μονάδες 8

- B3.** Γιατί το νερό της βροχής είναι ελαφρά όξινο (έχει τιμή pH γύρω στο 5,6);

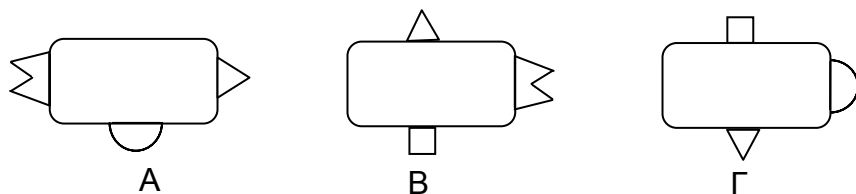
Μονάδες 5

- B4.** Ο όρος φυσική επιλογή χρησιμοποιήθηκε από τον Δαρβίνο σε αντιδιαστολή με την τεχνητή επιλογή. Τι είναι τεχνητή επιλογή και σε τι αποσκοπεί;

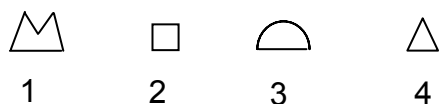
Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

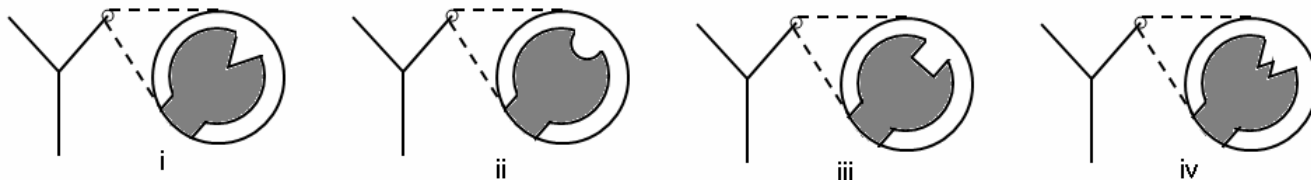
Στα παρακάτω σχήματα απεικονίζονται τρία είδη παθογόνων βακτηρίων (Σχήμα 1) και τμήματα της επιφάνειάς τους (Σχήμα 2), τα οποία μπορούν να δράσουν ως αντιγόνα στον ανθρώπινο οργανισμό. Απεικονίζονται επίσης τέσσερα διαφορετικά είδη αντισωμάτων και δίπλα στο καθένα σε μεγέθυνση μια περιοχή τους (Σχήμα 3).



Σχήμα 1: βακτήρια



Σχήμα 2: τμήματα βακτηρίου (αντιγόνα)



Σχήμα 3: αντισώματα

Γ1. Ποιο από τα παραπάνω αντιγόνα (Σχήμα 2) είναι κατάλληλο για την παρασκευή εμβολίου, το οποίο θα προστατεύει τον ανθρώπινο οργανισμό και από τα τρία είδη βακτηρίων (μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 5

Γ2. Να εξηγήσετε σε ποιο χαρακτηριστικό της ειδικής άμυνας στηρίζεται η λειτουργία του εμβολίου.

Μονάδες 5

Γ3. Να αναφέρετε ποια κύτταρα των μηχανισμών άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού θα δράσουν εναντίον του αντιγόνου μετά τον εμβολιασμό.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Γ4. Το κάθε ένα από τα παραπάνω είδη αντισωμάτων (Σχήμα 3) μπορεί να συνδέεται με ένα συγκεκριμένο αντιγόνο. Να εξηγήσετε πού οφείλεται αυτή η ιδιότητά τους.

Μονάδες 5

Γ5. Πώς θα δράσει το ανοσοβιολογικό σύστημα του εμβολιασμένου ατόμου, όταν αυτό έρθει σε επαφή με το ίδιο αντιγόνο ένα χρόνο αργότερα;

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Ένα μικρό χερσαίο οικοσύστημα αποτελείται από δύο γεράκια, μία βελανιδιά, εκατό σπουργίτια και δέκα χιλιάδες κάμπιες. Το μέσο βάρος ενός σπουργιτιού είναι 100 g. Σε κάθε τροφικό επίπεδο αυτού του οικοσυστήματος υπάρχει μόνο ένα είδος οργανισμού.

Δ1. Να σχεδιάσετε την τροφική πυραμίδα πληθυσμού (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε τις διαφορές που εμφανίζονται μεταξύ των τροφικών επιπέδων της παραπάνω τροφικής πυραμίδας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

Δ2. Να υπολογίσετε τη βιομάζα όλων των τροφικών επιπέδων (μονάδες 4) και να σχεδιάσετε την τροφική πυραμίδα της βιομάζας (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 10

Δ3. Στο συγκεκριμένο οικοσύστημα ανιχνεύτηκε ποσότητα 10 mg μιας μη βιοδιασπώμενης ουσίας στους ιστούς του ενός γερακιού. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της μη βιοδιασπώμενης ουσίας στη βελανιδιά (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 7

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο και **να μην γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 18.15.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 4ΗΣ ΑΠΟ 4 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
Απαντήσεις Θεμάτων Επαναληπτικών
Πανελληνίων Εξετάσεων Ημερησίων
Γενικών Λυκείων

ΘΕΜΑ Α.

A1. → α

A2. → δ

A3. → γ

A4. → α

A5. → β

ΘΕΜΑ Β.

B1.

Σχολικό βιβλίο, κεφάλαιο 1^ο, σελίδα 32: « Οι βλεννογόνοι... αντίστοιχα.»

B2.

Σχολικό βιβλίο, κεφάλαιο 2^ο, σελίδα 86.

Οι κατηγορίες των βακτηρίων που συμμετέχουν στον κύκλο του αζώτου είναι οι εξής:

Αζωτοδεσμευτικά βακτήρια: Τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια συμμετέχουν στην βιολογική αζωτοδέσμευση και είναι αυτά που ζουν συμβιωτικά στις ρίζες των ψυχανθών (όπως είναι το τριφύλλι, η μπιζελιά, η φασολιά, η φακή, η σόγια) σε ειδικά εξογκώματα (φυμάτια). Αυτά τα βακτήρια έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν το ατμοσφαιρικό άζωτο και να το μετατρέπουν σε νιτρικά ιόντα, τα οποία μπορούν να απορροφηθούν από τα ψυχανθή. Γι' αυτό το λόγο άλλωστε τα όσπρια είναι πλούσια σε πρωτεΐνες.

Βακτήρια που ανήκουν στην κατηγορία των αποικοδομητών: Τόσο τα φυτά όσο και τα ζώα εγκαταλείπουν στο έδαφος νεκρή οργανική ύλη (καρπούς, φύλλα, νεκρά σώματα, τρίχωμα κτλ.) που φυσικά περιέχει άζωτο. Τα ζώα επιπροσθέτως αποβάλλουν αζωτούχα προϊόντα του μεταβολισμού τους, όπως είναι η ουρία, το ουρικό οξύ και τα περιττώματα. Όλες αυτές οι ουσίες διασπώνται από τους αποικοδομητές του εδάφους (στους οποίους ανήκουν και βακτήρια του εδάφους) μέσα από μια διαδικασία που καταλήγει στην παραγωγή αμμωνίας.

Νιτροποιητικά βακτήρια: Τα νιτροποιητικά βακτήρια του εδάφους μετατρέπουν την αμμωνία που συγκεντρώνεται στο έδαφος σε νιτρικά ιόντα τα οποία παραλαμβάνονται από τα φυτά.

Απονιτροποιητικά βακτήρια: Τα απονιτροποιητικά βακτήρια του εδάφους μετατρέπουν τα νιτρικά ιόντα σε μοριακό άζωτο, το οποίο επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.

B3.

Σχολικό βιβλίο, κεφάλαιο 2^ο, σελίδα 107, «Η ηφαιστειακή δραστηριότητα... στο 5,6 pH.»

B4.

Σχολικό βιβλίο, κεφάλαιο 3^ο, σελίδα 126.

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. Ο όρος χρησιμοποιήθηκε σε αντιδιαστολή με την τεχνητή επιλογή την οποία κάνει ο άνθρωπος κάθε φορά που επιλέγει τα καταλληλότερα ζώα (ή φυτά) ή αυτά που έχουν οικονομικό ενδιαφέρον, προκειμένου να παράγει απογόνους με επιθυμητά χαρακτηριστικά.

ΘΕΜΑ Γ.

Γ1.

Το αντιγόνο που είναι κατάλληλο για την παρασκευή εμβολίου, το οποίο θα προστατεύει τον ανθρώπινο οργανισμό και από τα τρία είδη βακτηρίων είναι το αντιγόνο 4. Αυτό διότι παρατηρούμε ότι το συγκεκριμένο αντιγόνο εντοπίζεται στην επιφάνεια και των 3 βακτηρίων. Συνεπώς, η χορήγησή του μέσω εμβολίου στον οργανισμό θα ενεργοποιήσει την παραγωγή αντισωμάτων τύπου 1 (ειδικών για το συγκεκριμένο αντιγόνο) τα οποία θα είναι ικανά να καταπολεμήσουν και τα 3 είδη βακτηρίων κατά την πιθανή μελλοντική μόλυνση του οργανισμού από κάποιο από αυτά τα βακτήρια.

Γ2.

Η λειτουργία του εμβολίου στηρίζεται στη **μνήμη**, η οποία αποτελεί χαρακτηριστικό της ειδικής άμυνας, δηλαδή στην κανότητα του οργανισμού να «θυμάται» τα αντιγόνα με τα οποία έχει έλθει σε επαφή, έτσι ώστε μετά από μια πιθανή δεύτερη έκθεση του σ' αυτά να αντιδρά γρηγορότερα.

Γ3.

Το εμβόλιο περιέχει αντιγόνα (δηλαδή, νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους) τα οποία ο ανθρώπινος οργανισμός, μετά τον εμβολιασμό, προσπαθεί να καταπολεμήσει μέσω των μηχανισμών άμυνας που διαθέτει. Τα κύτταρα των μηχανισμών άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού που δρουν εναντίον οποιουδήποτε αντιγόνου μετά τον εμβολιασμό είναι τα εξής: μακροφάγα, βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα, B-λεμφοκύτταρα (τα οποία διαφοροποιούνται σε πλασματοκύτταρα και B-λεμφοκύτταρα μνήμης) και κατασταλτικά T λεμφοκύτταρα.

ΣΧΟΛΙΟ: Επειδή στη συγκεκριμένη περίπτωση αναφέρεται ότι το αντιγόνο είναι βακτήριο δεν συμπεριλαμβάνουμε στην απάντηση και τα κύτταρα που συμμετέχουν στην κυτταρική ανοσία.

Γ4.

Σχολικό βιβλίο, κεφάλαιο 1^ο, σελίδα 36.

Το μόριο του αντισώματος αποτελείται από τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, δύο μεγάλες και δύο μικρές. Οι μεγάλες πολυπεπτιδικές αλυσίδες ονομάζονται βαριές και οι μικρές ελαφριές. Οι αλυσίδες αυτές συνδέονται μεταξύ τους με ομοιοπολικούς δεσμούς και σχηματίζουν μια δομή που μοιάζει με σφεντόνα ή με το γράμμα Υ. Η περιοχή του μορίου του αντισώματος που συνδέεται με το αντιγόνο ονομάζεται μεταβλητή περιοχή. Η μεταβλητή περιοχή, ανάλογα με το σχήμα της, που οφείλεται στην αλληλουχία των αμινοξέων της, καθιστά ικανό το αντίσωμα να συνδέεται με ένα συγκεκριμένο αντιγόνο. Αντίθετα, το υπόλοιπο τμήμα του είναι ίδιο σε όλα τα αντισώματα και αποτελεί τη σταθερή περιοχή του αντισώματος.

Γ5.

Όταν το άτομο έρθει σε επαφή με το ίδιο αντιγόνο, το οποίο είχε δεχτεί υπό τη μορφή εμβολίου στο παρελθόν, θα ενεργοποιηθεί 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.

ΘΕΜΑ Δ.

Δ1.

Η τροφική πυραμίδα πληθυσμού για το συγκεκριμένο οικοσύστημα είναι η εξής:



Η τροφική πυραμίδα πληθυσμού απεικονίζει τη μεταβολή του πληθυσμού από το ένα τροφικό επίπεδο στο επόμενο

Το εμβαδόν που δίνεται σε κάθε ορθογώνιο είναι ανάλογο με το μέγεθος της μεταβλητής που απεικονίζεται στο συγκεκριμένο τροφικό επίπεδο.

Δ2.

Η συνολική βιομάζα των σπυργιτιών υπολογίζεται ως εξής:

Βιομάζα σπυργιτιών= πληθυσμός σπυργιτιών x μέσο βάρος σπυργιτιού κάθε με
Συνολικά υπάρχουν 100 σπυργίτια και κάθε σπυργίτι έχει μέσο βάρος 100 g.
Οπότε, Βιομάζα σπυργιτιών= 100 x 100 g= 10.000 g

Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Αυτό οφείλεται στο ότι:

- Ένα μέρος της χημικής ενέργειας μετατρέπεται με την κυτταρική αναπνοή σε μη αξιοποιήσιμες μορφές ενέργειας (π.χ. θερμότητα).
- Δεν τρώγονται όλοι οι οργανισμοί.
- Ορισμένοι οργανισμοί πεθαίνουν.
- Ένα μέρος της οργανικής ύλης αποβάλλεται με τα κόπρανα και τα ούρα (απεκκρίσεις), τα οποία αποικοδομούνται.

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 προηγούμενο του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του.

Συνεπώς, η βιομάζα για τα υπόλοιπα τροφικά επίπεδα είναι:

Βιομάζα βελανιδιάς: 1.000.000 g

Βιομάζα καμπίων: 100.000 g

Βιομάζα γερακιών: 1000 g

Η αντίστοιχη πυραμίδα βιομάζας είναι η εξής:



Δ3.

Η συγκέντρωση της μη βιοδιασπώμενης ουσίας στη βελανιδιά υπολογίζεται ως εξής:

Συγκέντρωση μη βιοδιασπώμενης ουσίας στη

Βελανιδιά = $\frac{\text{ποσότητα μη βιοδιασπώμενης ουσίας στη βελανιδιά}}{\text{βιομάζα βελανιδιάς}}$

Στους ιστούς ενός γερακιού ανιχνεύθηκε ποσότητα μη βιοδιασπώμενης ουσίας ίση με 10 mg. Οπότε, συνολικά στο επίπεδο των γερακιών ανιχνεύθηκε ποσότητα ίση με 10 mg x 2= 20 mg.

Η ουσία αυτή εφόσον δε διασπώνται (μη βιοδιασπώμενη ουσία) από τους οργανισμούς, μεταφέρεται αναλλοίωτη από το τροφικό επίπεδο των παραγωγών στα ανώτερα επίπεδα. Συνεπώς, και στο επίπεδο της βελανιδιάς θα ανιχνεύονται 20 mg μη βιοδιασπώμενης ουσίας

Οπότε, συγκέντρωση μη βιοδιασπώμενης ουσίας στη βελανιδιά= $\frac{20 \text{ mg}}{1.000.000 \text{ g}}=0,00002 \text{ mg/g}$

Το φαινόμενο αυτό κατά το οποίο αυξάνεται η συγκέντρωση τοξικών χημικών ουσιών στους ιστούς των οργανισμών καθώς προχωρούμε κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας ονομάζεται βιοσυσσωρευση.