

Πανελλαδικές Εξετάσεις Ημερήσιων Γενικών Λυκείων  
Εξεταζόμενο μάθημα: *Βιολογία Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών (νέο σύστημα)*

Παρασκευή, 19 Ιουνίου 2019

Ενδεικτικές απαντήσεις θεμάτων

**Θέμα Α**

**A1.** Η ανοσοβιολογική απόκριση πραγματοποιείται

- α. στον θύμο αδένα και τον μυελό των οστών.
- β. στον σπλήνα, τις αμυγδαλές, τους λεμφαδένες και τον λεμφικό ιστό κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα.**
- γ. στον θύμο αδένα και τους λεμφαδένες.
- δ. στον μυελό των οστών και τις αμυγδαλές.

**A2.** Τα μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια τα συναντάμε

- α. μόνο στα ευκαρυωτικά κύτταρα.**
- β. μόνο στα προκαρυωτικά κύτταρα.
- γ. σε ευκαρυωτικά κύτταρα και τους ιούς που τα προσβάλλουν.
- δ. σε προκαρυωτικά και ευκαρυωτικά κύτταρα.

**A3.** Στον κύκλο του αζώτου, η αμμωνία παράγεται με τη διαδικασία της

- α. φωτοσύνθεσης.
- β. νιτροποίησης.
- γ. απονιτροποίησης.
- δ. αποικοδόμησης.**

**A4.** Τα πρωτοογκογονίδια

- α. υπάρχουν φυσιολογικά στο ανθρώπινο γονιδίωμα.
- β. όταν απουσιάζουν από το ανθρώπινο γονιδίωμα προκαλείται καρκίνος.
- γ. επιδιορθώνουν βλάβες στο DNA.
- δ. αναστέλλουν την κυτταρική διαίρεση.

**A5.** Η εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη HbF

- α. αποτελείται από 2α και 2δ αλυσίδες.
- β. παράγεται σε όλα τα κύτταρα του εμβρύου.
- γ. παράγεται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου.
- δ. αποτελείται από πολυπεπτιδικές αλυσίδες οι οποίες δεν συνδέονται με ομάδες αίμης.

**Θέμα Β**

**B1.**

	Αριθμός χρωμοσωμάτων	Αριθμός μορίων DNA πυρήνα
Μετάφαση μίτωσης	48	96
Θυγατρικό κύτταρο που προκύπτει από την Μείωση I	24	48

**B2.**

Η υπερβολική κατανάλωση οινοπνεύματος ελαττώνει την ικανότητα του λεπτού εντέρου να απορροφά τις θρεπτικές ουσίες, που περιέχονται στην τροφή μας. Συνέπεια του γεγονότος αυτού είναι η φθορά του ήπατος, το οποίο, αντί να αποθηκεύει τις πρωτεΐνες και τους υδατάνθρακες που χρησιμοποιούνται από τα ηπατικά κύτταρα, αποθηκεύει λίπη, με αποτέλεσμα τη διόγκωσή του. Η συνεχιζόμενη κατανάλωση οινοπνεύματος από έναν αλκοολικό καταλήγει συχνά σε εκφυλισμό του ηπατικού ιστού, μια κατάσταση που ονομάζεται κίρρωση του ήπατος.

- 
- B3.** i. Σε αντίξοες συνθήκες, όπως σε ακραίες θερμοκρασίες ή υπό τη δράση ακτινοβολιών, πολλά βακτήρια μετατρέπονται σε ανθεκτικές μορφές, τα ενδοσπόρια. Τα ενδοσπόρια είναι αφυδατωμένα κύτταρα με ανθεκτικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς ρυθμούς.
- ii. Όταν στο θρεπτικό υλικό υπάρχει μόνο λακτόζη, τότε ο ίδιος ο δισακχαρίτης προσδέεται στον καταστολέα και δεν του επιτρέπει να προσδεθεί στο χειριστή. Τότε η RNA πολυμεράση είναι ελεύθερη να αρχίσει τη μεταγραφή. Δηλαδή η λακτόζη λειτουργεί ως επαγωγέας της μεταγραφής των γονιδίων του οπερονίου. Τότε τα γονίδια αρχίζουν να «εκφράζονται», δηλαδή να μεταγράφονται και να συνθέτουν τα ένζυμα. Τα τρία ένζυμα μεταφράζονται ταυτόχρονα από το ίδιο μόριο mRNA, το οποίο περιέχει κωδικόνιο έναρξης και λήξης για κάθε ένζυμο. Συμπερασματικά, η ίδια η λακτόζη ενεργοποιεί τη διαδικασία για την αποικοδόμησή της.
- iii. Σε αυτή την περίπτωση, τα βακτήρια ενεργοποιούν γονίδια που εδράζονται σε οπερόνια και σχετίζονται με την παραγωγή ενζύμων που παίρνουν μέρος σε μεταβολικές οδούς βιοσύνθεσης διαφόρων αμινοξέων.
- 

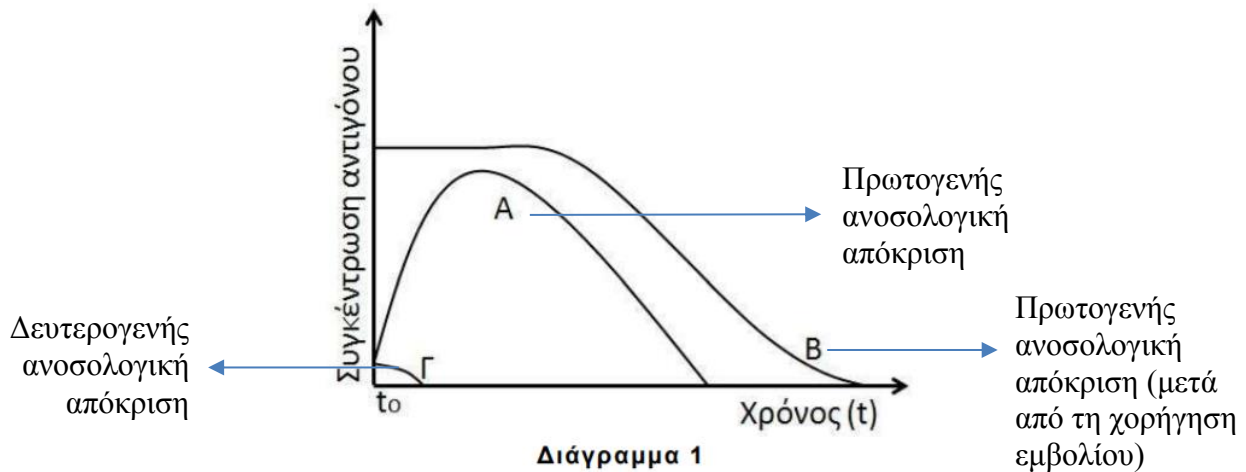
**B4.** Η ετερογένεια που χαρακτηρίζει τον αλφισμό σχετίζεται, σε φαινοτυπικό επίπεδο, με το βαθμό ενεργότητας του ενζύμου που είναι απαραίτητο για το σχηματισμό της μελανίνης (άλλα άτομα εμφανίζουν παντελή έλλειψη ενεργότητας, ενώ άλλα εμφανίζουν μειωμένη ενεργότητα). Σε γονιδιακό επίπεδο, η ετερογένεια σχετίζεται με την ύπαρξη πολλαπλών αλληλομόρφων.

---

- B5.** Περιοχές του DNA ενός προκαρυωτικού κυττάρου που μεταγράφονται, αλλά δεν μεταφράζονται σε αμινοξέα είναι:
- Οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές.
  - Το κωδικόνιο λήξης.
  - Τα γονίδια που μεταγράφονται σε tRNA και rRNA.

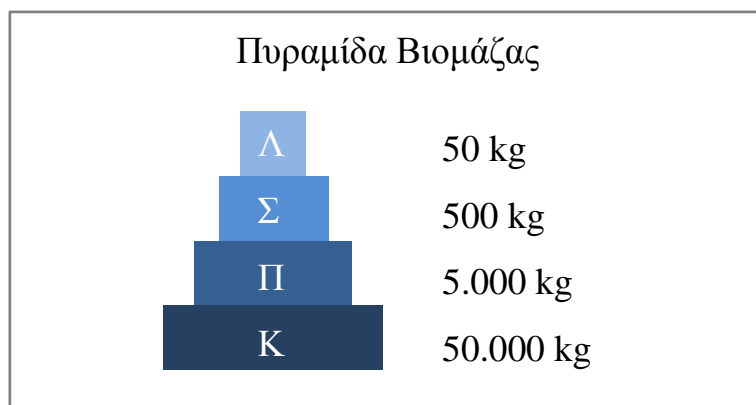
## Θέμα Γ

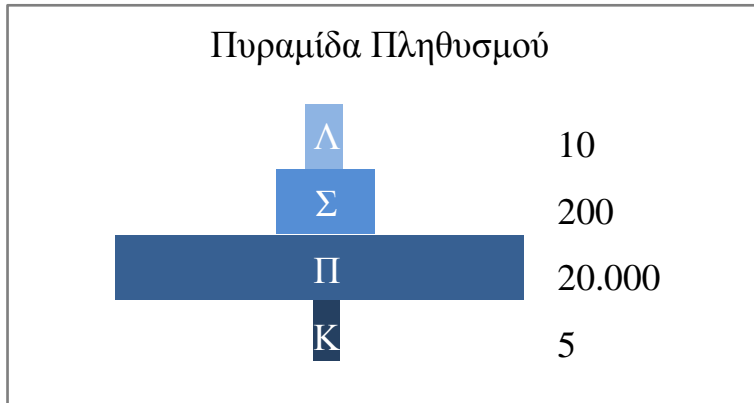
Γ1.



Γ2.

Είδος	Αριθμός Ατόμων	Μέση βιομάζα ατόμου (kg)	Συνολική βιομάζα (kg)	Τροφικό επίπεδο
Π	20.000	0,25	5.000 (20.000 x 0,25)	2° (καταναλωτής 1ης)
Κ	5	10.000	50.000 (5 x 10.000)	1° (παραγωγός)
Λ	10	5	50 (10 x 5)	4° (καταναλωτής 3ης)
Σ	200	2,5	500 (200 x 2,5)	3° (καταναλωτής 2ης)





**Γ3.** • Έστω ότι η ασθένεια ελέγχεται από μιτοχονδριακό γονίδιο:

Το ζυγωτό των ανώτερων οργανισμών περιέχει μόνο τα μιτοχόνδρια που προέρχονται από το ωάριο. Επομένως, η προέλευση των μιτοχονδριακών γονιδίων είναι μητρική.

Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι αν μια μητέρα πάσχει από κάποια ασθένεια που σχετίζεται με μιτοχονδριακά γονίδια, τότε θα πάσχουν και όλα της τα παιδιά (αγόρια και κορίτσια), ανεξάρτητα από τον πατέρα.

• Έστω ότι η ασθένεια ελέγχεται από αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο:

$A$  (φυσιολογικό) >  $a$  (υπεύθυνο για την ασθένεια)

	1η διασταύρωση	2η διασταύρωση
Πατρική γενιά (P):	$\text{♂ } AA \text{ (x) } \alpha\alpha \text{ ♀}$	$\text{♂ } A\alpha \text{ (x) } \alpha\alpha \text{ ♀}$
1η θυγατρική γενιά (F <sub>1</sub> ):	<b>Aα</b>	<b>Aα   αα</b>
Φαινοτυπική αναλογία:	όλοι φυσιολογικοί	1 φυσιολογικός : 1 ασθενής

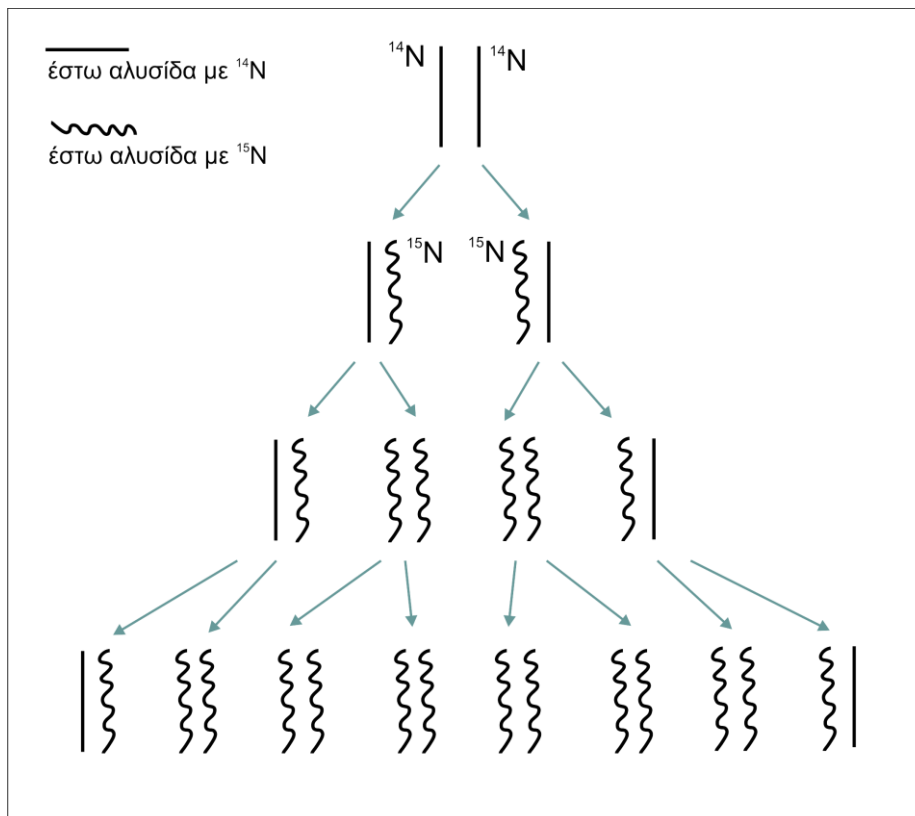
- Έστω ότι η ασθένεια ελέγχεται από αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο:

$A$  (υπεύθυνο για την ασθένεια)  $>$   $a$  (φυσιολογικό)

	1η διασταύρωση	2η διασταύρωση
Πατρική γενιά (P):	♂ $a a$ (x) $A A$ ♀	♂ $a a$ (x) $A a$ ♀
1η θυγατρική γενιά (F <sub>1</sub> ):	<b><math>A a</math></b>	<b><math>A a</math>   <math>a a</math></b>
Φαινοτυπική αναλογία:	όλοι ασθενείς	1 ασθενής : 1 φυσιολογικός

Επειδή η συχνότητα εμφάνισης της ασθένειας είναι ίδια στα αρσενικά και στα θηλυκά άτομα, απορρίπτεται η περίπτωση φυλοσύνδετων αλληλομόρφων.

#### Γ4.



Κάθε αλυσίδα λειτουργεί σαν καλούπι για τη σύνθεση μιας νέας συμπληρωματικής αλυσίδας. Έτσι τα δύο θυγατρικά μόρια που προκύπτουν είναι πανομοιότυπα με το μητρικό και καθένα αποτελείται από μία παλιά και μία καινούρια αλυσίδα. Ο μηχανισμός με τον οποίο πραγματοποιείται η αντιγραφή χαρακτηρίζεται ημισυντηρητικός.

## Θέμα Δ

**Γονίδιο Α:** μεταγράφεται σε mRNA

αλυσίδα 1 5' GAATTCGGAAC <sup>Κ.Ε.</sup> **ATG** CCCGGGT CAGCC <sup>Κ.Λ.</sup> **TGA** GAGAATTCCC 3' κωδική  
αλυσίδα 2 3' CTTAAGCCTTGTACGGGCC CAGTCGGACTCTCTTAAGGG 5'

**Γονίδιο Β:** μεταγράφεται σε rRNA

αλυσίδα 1 5' CTTATACGCAATGTTCTTAA 3'

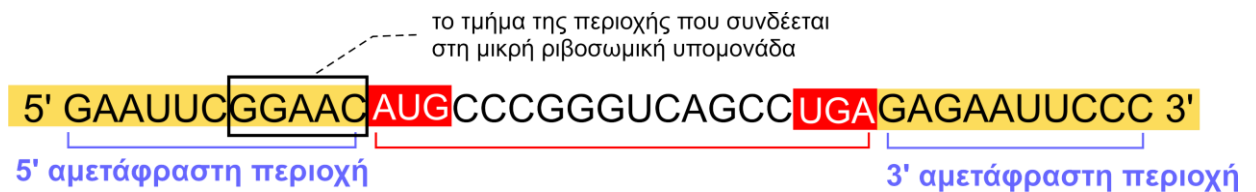
αλυσίδα 2 3' GAATATGCGTTA **CAAGG** ATTT 5' μεταγραφόμενη

**Γονίδιο Γ:** μεταγράφεται σε tRNA

αλυσίδα 1 5' ACT **ATG** CACTTCCGGCCAA 3' μεταγραφόμενη

αλυσίδα 2 3' TGATACGTGAAGGCCGGTT 5'

Δ1. Το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του γονιδίου Α είναι:



Δ2. Λόγω συμπληρωματικότητας και αντιπαλληλίας ισχύει:

Κωδικόνιο mRNA για μεθειονίνη:

5' AUG 3'

Αντικωδικόνιο tRNA:

3' UAC 5'

Τριπλέτα στη μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου του tRNA:

5' ATG 3'

Δ3. Λόγω συμπληρωματικότητας και αντιπαλληλίας ισχύει:

5' αμετάφραστη περιοχή mRNA:	5' GAAUUC <b>GGAAC</b> 3'
rRNA μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας:	3' CUUAAG <b>CCUUG</b> 5'
μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου του rRNA:	5' GAATTC <b>GGAAC</b> 3'

Δ4. i. Η EcoRI αναγνωρίζει την αλληλουχία

5' GAATTC 3'

3' CTTAAG 5'

και κόβει μεταξύ G και A με κατεύθυνση 5' → 3' αφήνοντας μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις.

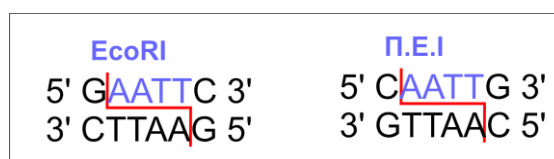
Για το γονίδιο A:

Γονίδιο A: μεταγράφεται σε mRNA

αλυσίδα 1 5' GAATTCGGAAC <sup>Κ.Ε.</sup> ATG CCCGGGTCAGCC <sup>Κ.Λ.</sup> TGA GAG AATTCCC 3' κωδική

αλυσίδα 2 3' CTTAAGCCTTGTACGGGCCAGTCGGACTCTCTTAAGGG 5'

Παρατηρείται ότι στο γονίδιο μπορεί να επιδράσει μόνο η EcoRI, η οποία δεν έχει θέση αναγνώρισης στο πλασμίδιο. Ωστόσο, από τη δράση των Π.Ε.Ι και EcoRI προκύπτουν κοινά μονόκλινα άκρα, όπως φαίνεται στο σχήμα.





Επομένως, το πλασμίδιο τέμνεται με την Π.Ε.Ι προκειμένου να υβριδοποιηθούν τα μονόκλιωνα άκρα του πλασμιδίου με εκείνα του γονιδίου (που κόπηκε με την *EcoRI*) και να προκύψει το ανασυνδυασμένο DNA με τη δράση της DNA δεσμάσης.

- ii. Παρατηρείται ότι εκατέρωθεν του τμήματος του γονιδίου A, στην περιοχή σύνδεσης των μονόκλωνων άκρων, μετά τη δράση της δεσμάσης προκύπτουν οι αλληλουχίες του σχήματος (ακόμα και αν το γονίδιο ενσωματωθεί μετά από αναστροφή):



*Οι αζωτούχες βάσεις με το μαύρο χρώμα ανήκουν στο πλασμίδιο.*

- iii. Μετά τον ανασυνδυασμό παρατηρείται ότι στο πλασμίδιο παύει να υπάρχει η αλληλουχία αναγνώρισης της Π.Ε.Ι. Συνεπώς, η Π.Ε.Ι δεν μπορεί να κόψει το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, το οποίο παραμένει κυκλικό.

---

*Ευχόμαστε στους υποψήφιους καλά αποτελέσματα!*

*Επιμέλεια απαντήσεων των θεμάτων:*

*Αθανασίου Ιωάννης*

*Καττή Κωνσταντίνα*

*Κρυσταλλίδης Παναγιώτης*