

**ΤΑΞΗ:** Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ:** ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΒΙΟΛΟΓΙΑ  
**Ημερομηνία:** Τετάρτη 4 Μαΐου 2016  
**Διάρκεια Εξέτασης:** 3 ώρες

### ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

**A1.** Δίκλωνο γραμμικό μόριο DNA διπλασιάζεται δύο φορές σε περιβάλλον με  $^{35}\text{S}$ . Μετά τον δεύτερο διπλασιασμό,  $^{35}\text{S}$  θα περιέχουν:

- α. δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες
- β. καμία πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα
- γ. τέσσερις πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες
- δ. έξι πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες

Μονάδες 5

**A2.** Τα διαγονιδιακά ζώα

- α. προέρχονται από επιλεγμένες διασταυρώσεις
- β. προέρχονται από γενετικά τροποποιημένα ωάρια
- γ. αποτελούν κλώνο του ζώου από το οποίο προέρχεται το ωάριο
- δ. έχουν το μιτοχοδριακό DNA του ζώου από το οποίο προέρχεται το ωάριο

Μονάδες 5

**A3.** Δύο γονείς φορείς δύο ασθενειών που κληρονομούνται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο έχουν πιθανότητα να αποκτήσουν αγόρι και με τις δύο ασθένειες:

- α. 1/32
- β. 1/8
- γ. 1/2
- δ. 1/16

Μονάδες 5

**A4.** Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI αποτελείται από:

- α. δεοξυριβονουκλεοτίδια
- β. αμινοξέα
- γ. ριβονουκλεοτίδια

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2016**  
Β' ΦΑΣΗ

**E\_3.Βλ3Θ(ε)**

δ. εσόνια

**Μονάδες 5**

**A5.** Το αντικωδικόνιο του tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ μεθειονίνη είναι το:

- α. 5' AUG 3'
- β. 3' AUG 5'
- γ. 5' UAC 3'
- δ. 3' UAC 5'

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Να εξηγήσετε τι, από ένα γονίδιο που έχει την γενετική πληροφορία για την σύνθεση μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας, δεν μεταγράφεται αλλά μεταφράζεται.

**Μονάδες 6**

**B2.** α. Να αναφέρετε δύο ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής ενός γονιδίου ευκαρυωτικού κυττάρου.  
β. Με ποιο τρόπο αυτά συμβάλλουν στη γονιδιακή ρύθμιση των ευκαρυωτικών οργανισμών;

**Μονάδες 6 (2+4)**

**B3.** Μια αλληλουχία DNA κωδικοποιεί λειτουργική πρωτεΐνη από 230 αμινοξέα. Στο DNA αυτό έγιναν αρκετές μεταλλάξεις που επηρεάζουν διάφορες περιοχές της κωδικής αλυσίδας ή ρυθμιστικές περιοχές του γονιδίου. Για καθεμία από τις παρακάτω περιπτώσεις, να περιγράψετε το μέρος του DNA που μεταλλάχθηκε. (Ένα ενδεχόμενο για κάθε περίπτωση).

- α. Παράγεται mRNA, το οποίο δεν μπορεί να δεσμευτεί στο ριβόσωμα.
- β. Δεν παράγεται mRNA, γιατί η RNA πολυμεράση δεν μπορεί να αρχίσει τη μεταγραφή.
- γ. Παράγεται κανονικού μεγέθους, μη λειτουργικό πολυπεπίδιο, λόγω αντικατάστασης αμινοξέος.
- δ. Παράγεται πολυπεπίδιο που αποτελείται από 100 αμινοξέα.

**Μονάδες 4**

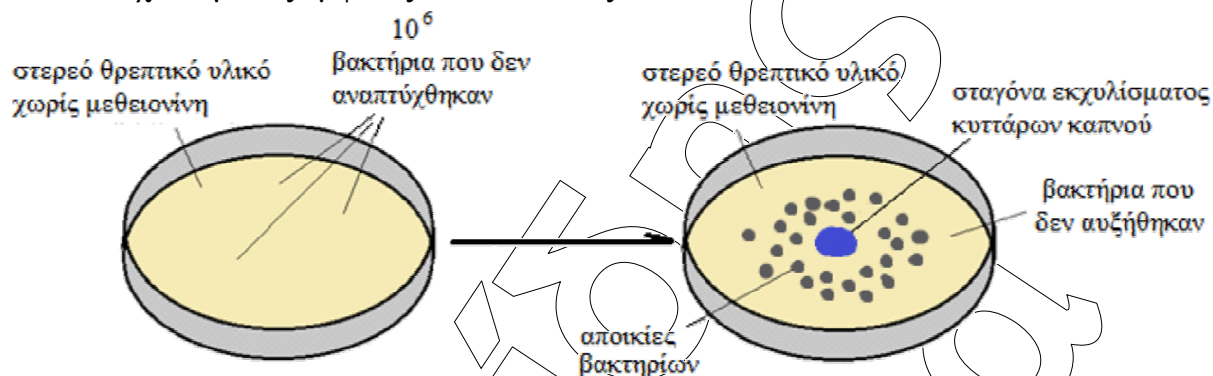
**B4.** Για την πτυχιακή σας εργασία στο Πανεπιστήμιο, πραγματοποιείτε το ακόλουθο πείραμα:

Σε στερεό θρεπτικό υλικό, που περιέχει όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά, τοποθετείτε  $10^6$  βακτήρια, που φέρουν μεταλλαγμένο το γονίδιο, που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του αμινοξέος μεθειονίνη. Το εμβολιασμένο θρεπτικό υλικό, το τοποθετείτε για μία μέρα σε κατάλληλες συνθήκες, και όπως είναι λογικό δεν παρατηρείται αύξηση των βακτηρίων, αφού δεν μπορούν να συνθέσουν το αμινοξύ μεθειονίνη, που απαραίτητο για την ανάπτυξή τους. Αμέσως μετά, στο κέντρο του θρεπτικού υλικού προσθέτετε μικρή ποσότητα στείρου (δεν περιέχει DNA) εκχυλίσματος

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2016**  
Β' ΦΑΣΗ

**E\_3.B.3Θ(ε)**

φυτικών κυττάρων καπνού (περιέχει κυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες) και τοποθετείτε ξανά το εμβολιασμένο θρεπτικό υλικό σε κατάλληλες συνθήκες. Μετά από 36 ώρες γύρω από την ποσότητα του εκχυλίσματος εμφανίζονται αποικίες.



- Πόσα από τα βακτήρια, με βάση την παραπάνω εικόνα, που είχατε τοποθετήσει αρχικά στο θρεπτικό υλικό, κατόρθωσαν να αναπτυχθούν απουσία μεθειονίνης και να σχηματίσουν αποικίες;
- Πως εξηγείται η εμφάνιση αποικιών στο θρεπτικό υλικό, μετά την προσθήκη σε αυτό, των κυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων του καπνού; Ποιο το συμπέρασμα που προκύπτει για τις χημικές ουσίες του καπνού;
- Με βάση το πείραμα που πραγματοποιήσατε, πως θα τεκμηριώνατε την άποψη ότι διάφορες ουσίες του καπνού οδηγούν σε καρκίνο και συνεπώς την αναγκαιότητα ένας καπνιστής να διακόψει το κάπνισμα;

**μονάδες 9 (1+3+5)**

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Το απλοειδές γονιδίωμα του είδους *Pan troglodytes* (χιμπαντζής) είναι οργανωμένο σε 24 χρωμοσώματα και το φύλο στα άτομα του είδους αυτού καθορίζεται όπως στον άνθρωπο.

- Να γράψετε τη χρωμοσωμική σύσταση του ζυγωτού ενός χιμπαντζή καθώς και των γαμετών του.
- Πόσα χρωμοσώματα και πόσα μόρια DNA έχει ένα κύτταρο του χιμπαντζή:
  - στην αρχή της μεσόφασης
  - στη μετάφαση της μίτωσης
  - στο τέλος της 1<sup>ης</sup> μειωτικής διαίρεσης

**Μονάδες 4**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2016**  
Β' ΦΑΣΗ

**E\_3.Bλ3Θ(ε)**

- Γ2.** Έχουμε στην διάθεσή μας την γονιδιωματική βιβλιοθήκη ενός ανθρώπου και την cDNA βιβλιοθήκη ενός πρόδρομου ερυθροκυττάρου του ανθρώπου. Σημειώστε με το σύμβολο (+) ή (-) στις στήλες II και III το θετικό ή αρνητικό σήμα υβριδοποίησης αντίστοιχα, των μορίων ανιχνευτών της στήλης I.

	Στήλη I Ανιχνευτής	Στήλη II Γονιδιωματική βιβλιοθήκη ανθρώπου	Στήλη III cDNA βιβλιοθήκη πρόδρομου ερυθροκυττάρου
1	Γονιδίου της RNA πολυμεράσης		
2	Γονιδίου αλυσίδων - β της HbA		
3	Γονιδίου σύνθεσης του αντιγόνου A		
4	1 <sup>ο</sup> εσωνίου γονιδίου αλυσίδων - α της HbA		
5	Υποκινητή γονιδίου αλυσίδων - β της HbA		
6	Αλληλουχίας λήξης μεταγραφής του γονιδίου αλυσίδων - β της HbA		
7	5' αμετάφραστης περιοχής του γονιδίου μιας ιστόνης		
8	Γονιδίου του tRNA σερίνης		
9	Γονιδίου rRNA μικρής υπομονάδας ριβοσώματος		
10	Γονιδίου της βακτηριακής RNA πολυμεράσης		

**Μονάδες 10**

- Γ3.** Από τη διασταύρωση μιας ράτσας γάτας με αραιό τρίχωμα με γάτο που έχει πυκνό τρίχωμα, προκύπτουν γατάκια σε αναλογία 1 (αραιό): 1 (πυκνό). Η διασταύρωση ατόμων με αραιό τρίχωμα μεταξύ τους δίνει απογόνους σε αναλογία 2 (αραιό): 1 (πυκνό). Να γράψετε τις διασταυρώσεις και να εξηγήσετε τα αποτελέσματα. Δίνεται ότι το αντίστοιχο γονίδιο είναι αυτοσωμικό.

**Μονάδες 5**

- Γ4.** Φορείς της α - θαλασσαιμίας θεωρούνται τα άτομα τα οποία, στο 16<sup>ο</sup> ζευγάρι ομολόγων χρωμοσωμάτων τους φέρουν 2 γονίδια **α**, που κωδικοποιούν τις **α - αλυσίδες** της αιμοσφαιρίνης, αντί για τα 4, που φυσιολογικά υπάρχουν (2 σε κάθε ομόλογο). Γυναίκα με δύο γονίδια **α** διασταυρώνεται με άνδρα που έχει τρία **α** γονίδια.

Να βρείτε τους γονοτύπους των απογόνων ως προς την α - θαλασσαιμία.

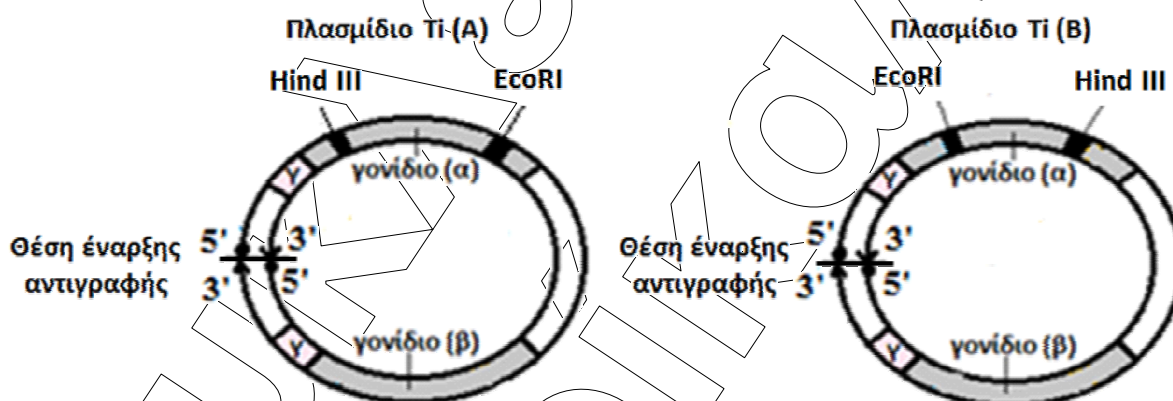
**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Δ**

Το παρακάτω τμήμα DNA έχει απομονωθεί από το πλασμίδιο του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis* και περιέχει το γονίδιο που κωδικοποιεί την τοξίνη Bt, μιας κρυσταλλικής μορφής πρωτεΐνη (CryI), που καταστρέφει έντομα της τάξης των λεπιδοπτέρων (πεταλούδες). Το τμήμα αυτό DNA έχει αποκοπεί από το πλασμίδιο, με τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες EcoRI και HindIII.

γονίδιο Bt : **AGCTTCTACATGCCTGAACGAACGTACATCCG**  
**AGATGTACGGACTTGCTTGCATGTAGGCTTAA**

Αντίγραφα του τμήματος αυτού DNA ενσωματώνονται σε πλασμίδια Ti, που διαθέτουν το ογκογονίδιο (α) και ένα γονίδιο (β) ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό αμπικιλίνη, με σκοπό την τροποποίηση φυτικών κυττάρων καλαμποκιάς που διατηρούνται σε κυτταροκαλλιέργεια στο εργαστήριο. Στο σχήμα σημειώνονται οι θέσεις που κόβουν οι δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες το πλασμίδιο Ti.



**Δ1.** Να γράψετε, με τον προσανατολισμό της, την αλληλουχία των έξι ζευγών βάσεων που αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση **HindIII**, δείχνοντας με ένα βελάκι τη θέση που κόβει την αλληλουχία.

**Μονάδες 3**

**Δ2.** Αναφέρετε επιγραμματικά τα βήματα δημιουργίας των συγκεκριμένων διαγονιδιακών φυτών καλαμποκιάς. Πως ονομάζονται αυτού του τύπου οι ποικιλίες φυτών;

**Μονάδες 6 (5+1)**

**Δ3.** Για την επιτυχή τροποποίηση των φυτικών κυττάρων της καλλιέργειας, ως φορείς κλωνοποίησης κατάλληλα είναι: **α.** μόνο το πλασμίδιο A, **β.** μόνο το πλασμίδιο B ή **γ.** και τα δύο πλασμίδια; Εξηγήστε την απάντησή σας.

**Μονάδες 12**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2016**  
Β' ΦΑΣΗ

**Ε\_3.Βλ3Θ(ε)**

- Δ4.** Πραγματοποιούμε αυτογονιμοποίηση ενός φυτού καλαμποκιάς, που αναπτύχθηκε από ένα κύτταρο της καλλιέργειας που περιέχει το γονίδιο της τοξίνης. Να βρεθεί η γονοτυπική και φαινοτυπική αναλογία των απογόνων του, όσον αφορά στην παραγωγή της τοξίνης (Bt).

**Μονάδες 4**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!**

ΕΥΚΛΕΙΔΗΣ  
ΤΡΙΚΑΛΑ