

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)  
ΤΕΤΑΡΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**ΘΕΜΑ Α**

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμίας 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.** Τα πλασμίδια είναι

- α. κυκλικά δίκλωνα μόρια RNA
- β. γραμμικά μόρια DNA
- γ. μονόκλωνα μόρια DNA
- δ. κυκλικά δίκλωνα μόρια DNA.

**Μονάδες 5**

**A2.** Το αντικωδικόνιο είναι τριπλέτα νουκλεοτιδίων του

- α. mRNA
- β. snRNA
- γ. tRNA
- δ. rRNA.

**Μονάδες 5**

**A3.** Η εισαγωγή ανασυνδυασμένου DNA σε βακτήριο-ξενιστή ονομάζεται

- α. μικροέγχυση
- β. μετασχηματισμός
- γ. εμβολιασμός
- δ. κλωνοποίηση.

**Μονάδες 5**

**A4.** Στην εκθετική φάση σε μια κλειστή καλλιέργεια, ο αριθμός των μικροοργανισμών

- α. παραμένει σχεδόν σταθερός
- β. μειώνεται
- γ. αυξάνεται ταχύτατα
- δ. παρουσιάζει αυξομειώσεις.

**Μονάδες 5**

**A5.** Με τη γονιδιακή θεραπεία

- α. παράγονται μονοκλωνικά αντισώματα
- β. γίνεται εισαγωγή του φυσιολογικού αλληλόμορφου γονιδίου
- γ. γίνεται αντικατάσταση του μεταλλαγμένου γονιδίου από το φυσιολογικό
- δ. μεταβιβάζεται στους απογόνους το φυσιολογικό γονίδιο.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω βήματα τα οποία οδηγούν στην κατασκευή καρυότυπου, γράφοντας μόνο τους αριθμούς

- 1. Τα κύτταρα επωάζονται σε υποτονικό διάλυμα.
- 2. Αναστέλλεται ο κυτταρικός κύκλος στο στάδιο της μετάφασης.
- 3. Τα χρωμοσώματα παρατηρούνται στο μικροσκόπιο.
- 4. Γίνεται επαγωγή κυτταρικών διαιρέσεων με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση.
- 5. Τα χρωμοσώματα ταξινομούνται σε ζεύγη κατά ελαττούμενο μέγεθος.
- 6. Τα χρωμοσώματα απλώνονται σε αντικειμενοφόρο πλάκα και χρωματίζονται με ειδικές χρωστικές ουσίες.

**Μονάδες 6**

**B2.** Να αναφέρετε ονομαστικά τα ένζυμα ή τα σύμπλοκα ενζύμων τα οποία καταλύουν τις παρακάτω διαδικασίες

- α. Επιμήκυνση πρωταρχικού τμήματος κατά την αντιγραφή.
- β. Σύνθεση πρωταρχικών τμημάτων.
- γ. Σύνδεση των κομματιών της ασυνεχούς αλυσίδας μεταξύ τους κατά την αντιγραφή.
- δ. Ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA κατά την αντιγραφή.
- ε. Σύνδεση ριβονουκλεοτιδίων κατά τη μεταγραφή.

**Μονάδες 5**

**B3.** Πώς μπορεί να πραγματοποιηθεί η διάγνωση των γενετικών ασθενειών;

**Μονάδες 6**

**B4.** Ποια ζώα ονομάζονται διαγονιδιακά;

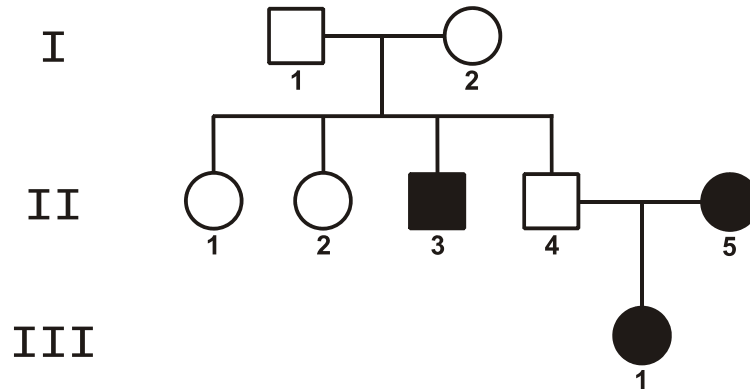
**Μονάδες 2**

**B5.** Τι εννοούμε με τον όρο ζύμωση; (μονάδες 2) Ποια είναι τα προϊόντα της ζύμωσης; (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Γ**

Το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο απεικονίζει τον τρόπο κληρονόμησης μιας μονογονιδιακής ασθένειας σε μια οικογένεια, η οποία οφείλεται σε μετάλλαξη ενός γονιδίου. Σε κάθε περίπτωση ισχύει ο πρώτος νόμος του Μέντελ.



**Γ1.** Να διερευνήσετε εάν η ασθένεια αυτή οφείλεται σε επικρατές ή σε υπολειπόμενο γονίδιο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις.

**Μονάδες 4**

**Γ2.** Να προσδιορίσετε εάν η ασθένεια αυτή κληρονομείται ως αυτοσωμικός ή ως φυλοσύνδετος χαρακτήρας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις.

**Μονάδες 6**

**Γ3.** Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους των ατόμων  $II_1$ ,  $II_2$ ,  $II_3$  και  $II_4$ , με βάση τα δεδομένα του παραπάνω γενεαλογικού δένδρου.

**Μονάδες 3**

**Γ4.** Τα άτομα  $II_1$ ,  $II_2$  και  $II_4$  θέλουν να γνωρίζουν εάν είναι φορείς του παθολογικού αλληλόμορφου γονιδίου. Για το σκοπό αυτό, τα άτομα  $II_1$ ,  $II_2$ ,  $II_3$  και  $II_4$  υποβλήθηκαν σε ανάλυση του γενετικού τους υλικού με τη χρήση ιχνηθετημένου ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής υβριδοποιεί το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο γονίδιο. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

άτομα γενιάς II	$II_1$	$II_2$	$II_3$	$II_4$
αριθμός μορίων DNA τα οποία υβριδοποιεί ο ανιχνευτής	0	1	2	1

Με βάση τα δεδομένα του πίνακα να προσδιορίσετε τους γονότυπους των ατόμων  $II_1$  και  $II_2$ . (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

## ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- Γ5.** Σε μια άλλη οικογένεια από το γάμο δύο ατόμων με φυσιολογική όραση γεννήθηκε ένα αγόρι με σύνδρομο Klinefelter, που πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και κόκκινο χρώμα. Να περιγράψετε έναν πιθανό μηχανισμό που οδηγεί στη γέννηση του συγκεκριμένου ατόμου. Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση γονιδιακής μετάλλαξης.

**Μονάδες 6**

### **ΘΕΜΑ Δ**

Δίνεται τμήμα DNA το οποίο κωδικοποιεί τα οκτώ πρώτα αμινοξέα του πρώτου δομικού γονιδίου του οπερονίου της λακτόζης.

**AGCTATGACCATGATTACGGATTCACTG** αλυσίδα I

**TCGATACTGGTACTAATGCCTAAGTGAC** αλυσίδα II

- Δ1.** Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα. (μονάδα 1) Να σημειώσετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

- Δ2.** Να γράψετε το τμήμα του mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος του γονιδίου και να ορίσετε τα 5' και 3' άκρα του. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

**Μονάδες 5**

- Δ3.** Να γράψετε το τμήμα του mRNA στο οποίο θα συνδεθεί η μικρή ριβοσωμική υπομονάδα κατά την έναρξη της μετάφρασης.

**Μονάδες 2**

- Δ4.** Η φυσιολογική πρωτεΐνη, που παράγεται από την έκφραση του πρώτου δομικού γονιδίου του οπερονίου της λακτόζης, αποτελείται από 1024 αμινοξέα. Μια γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης μιας βάσης στο παραπάνω τμήμα DNA οδηγεί στην παραγωγή μιας πρωτεΐνης με 1022 αμινοξέα, δηλαδή μικρότερης κατά δύο αμινοξέα. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο μπορεί να συμβεί αυτό.

**Μονάδες 6**

- Δ5.** Μια γονιδιακή μετάλλαξη που συνέβη στο ρυθμιστικό γονίδιο του οπερονίου της λακτόζης οδηγεί στην παραγωγή ενός τροποποιημένου mRNA. Το mRNA αυτό φέρει τέσσερις επιπλέον διαδοχικές βάσεις μεταξύ του 3<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> κωδικονίου του. Να εξηγήσετε ποια θα είναι η συνέπεια στην παραγωγή των ενζύμων που μεταβολίζουν τη λακτόζη, όταν το βακτήριο αναπτύσσεται σε θρεπτικό υλικό απουσία λακτόζης και γλυκόζης.

**Μονάδες 6**

**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. Μολύβι επιτρέπεται, **μόνο** αν το ζητάει η εκφώνηση, και **μόνο** για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: 10.30 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')**  
**ΤΕΤΑΡΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:**  
**ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ Α**

*Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμίας 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.** Τα πλασμίδια είναι

- α. κυκλικά δίκλωνα μόρια RNA
- β. γραμμικά μόρια DNA
- γ. μονόκλωνα μόρια DNA
- δ. κυκλικά δίκλωνα μόρια DNA.

**Μονάδες 5**

**A2.** Το αντικωδικόνιο είναι τριπλέτα νουκλεοτιδίων του

- α. mRNA
- β. snRNA
- γ. tRNA
- δ. rRNA.

**Μονάδες 5**

**A3.** Η εισαγωγή ανασυνδυασμένου DNA σε βακτήριο-ξενιστή ονομάζεται

- α. μικροέγχυση
- β. μετασχηματισμός
- γ. εμβολιασμός
- δ. κλωνοποίηση.

**Μονάδες 5**

**A4.** Στην εκθετική φάση σε μια κλειστή καλλιέργεια, ο αριθμός των μικροοργανισμών

- α. παραμένει σχεδόν σταθερός
- β. μειώνεται
- γ. αυξάνεται ταχύτατα
- δ. παρουσιάζει αυξομειώσεις.

**Μονάδες 5**

**A5.** Με τη γονιδιακή θεραπεία

- α. παράγονται μονοκλωνικά αντισώματα
- β. γίνεται εισαγωγή του φυσιολογικού αλληλόμορφου γονιδίου
- γ. γίνεται αντικατάσταση του μεταλλαγμένου γονιδίου από το φυσιολογικό
- δ. μεταβιβάζεται στους απογόνους το φυσιολογικό γονίδιο.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω βήματα τα οποία οδηγούν στην κατασκευή καρυότυπου, γράφοντας μόνο τους αριθμούς

- 1. Τα κύτταρα επωάζονται σε υποτονικό διάλυμα.
- 2. Αναστέλλεται ο κυτταρικός κύκλος στο στάδιο της μετάφασης.
- 3. Τα χρωμοσώματα παρατηρούνται στο μικροσκόπιο.
- 4. Γίνεται επαγωγή κυτταρικών διαιρέσεων με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση.
- 5. Τα χρωμοσώματα ταξινομούνται σε ζεύγη κατά ελαττούμενο μέγεθος.
- 6. Τα χρωμοσώματα απλώνονται σε αντικειμενοφόρο πλάκα και χρωματίζονται με ειδικές χρωστικές ουσίες.

**Μονάδες 6**

**B2.** Να αναφέρετε ονομαστικά τα ένζυμα ή τα σύμπλοκα ενζύμων τα οποία καταλύουν τις παρακάτω διαδικασίες

- α. Επιμήκυνση πρωταρχικού τμήματος κατά την αντιγραφή.
- β. Σύνθεση πρωταρχικών τμημάτων.
- γ. Σύνδεση των κομματιών της ασυνεχούς αλυσίδας μεταξύ τους κατά την αντιγραφή.
- δ. Ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA κατά την αντιγραφή.
- ε. Σύνδεση ριβονουκλεοτιδίων κατά τη μεταγραφή.

**Μονάδες 5**

**B3.** Γιατί ο γενετικός κώδικας χαρακτηρίζεται σχεδόν καθολικός;

**Μονάδες 6**

**B4.** Ποια ζώα ονομάζονται διαγονιδιακά;

**Μονάδες 2**

**B5.** Τι εννοούμε με τον όρο ζύμωση; (μονάδες 2) Ποια είναι τα προϊόντα της ζύμωσης; (μονάδες 4)

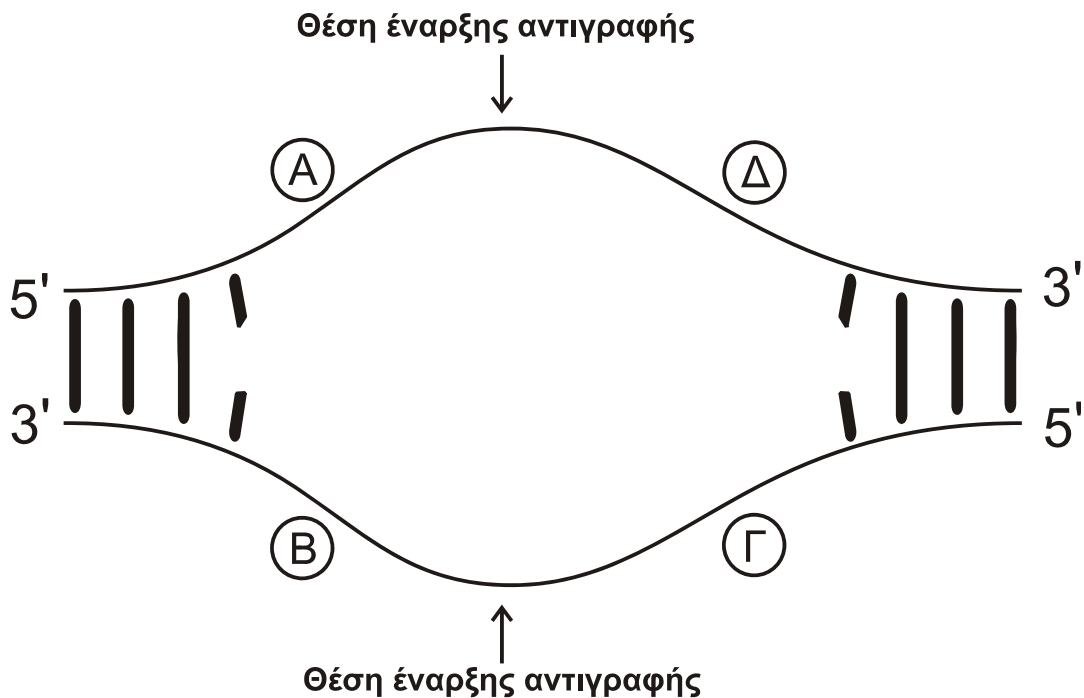
**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Γ**

- Γ1.** Να τοποθετήσετε κατά μέγεθος από το μικρότερο στο μεγαλύτερο, ανάλογα με την ποσότητα του γενετικού υλικού, τα παρακάτω **νουκλεόσωμα, μεταφασικό χρωμόσωμα, γονίδιο, αδελφή χρωματίδα** (Το μέσο γονίδιο αποτελείται περίπου από 1000 ζεύγη βάσεων.)

**Μονάδες 4**

- Γ2.** Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται μια θηλιά αντιγραφής.



Ποια από τα τμήματα Α, Β, Γ και Δ αντιγράφονται συνεχώς και ποια αντιγράφονται ασυνεχώς; (μονάδες 4) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 8**

- Γ3.** Το γενετικό υλικό των ευκαρυωτικών κυττάρων αν και είναι πολύ μεγαλύτερο από το γενετικό υλικό των προκαρυωτικών κυττάρων, αντιγράφεται πολύ γρήγορα. Για ποιο λόγο συμβαίνει αυτό;

**Μονάδες 6**

- Γ4.** Γιατί ο τρόπος αντιγραφής του DNA ονομάζεται ημισυντηρητικός; (μονάδες 4) Ποια είναι η σημασία της συμπληρωματικότητας των αλυσίδων της διπλής έλικας του DNA; (μονάδες 3)

**Μονάδες 7**



**ΘΕΜΑ Δ**

Δίνεται το παρακάτω τμήμα DNA προκαρυωτικού κυττάρου το οποίο κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.

**TTTCATGTCTCGGGCTGCATGGCT** αλυσίδα I  
**AAAGTACAGAGCCCGACGTACCGA** αλυσίδα II

- Δ1.** Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα. (μονάδα 1) Να σημειώσετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

- Δ2.** Να γράψετε το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος DNA και να ορίσετε τα 5' και 3' άκρα του. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

- Δ3.** Από πόσα αμινοξέα θα αποτελείται το ολιγοπεπτίδιο το οποίο παράγεται; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 6)

**Μονάδες 8**

- Δ4.** Να γράψετε τα αντικωδικόνια, με τον προσανατολισμό τους, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν κατά τη μετάφραση του mRNA.

**Μονάδες 5**

**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 μη 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. Μολύβι επιτρέπεται, **μόνο** αν το ζητάει η εκφώνηση, και **μόνο** για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ωρα δυνατής αποχώρησης: 10.30 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΤΕΛΟΣ 4ΗΣ ΑΠΟ 4 ΣΕΛΙΔΕΣ**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**

**Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΔΕΥΤΕΡΑ 23 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**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.** Τα κύτταρα στα οποία το γονιδίωμα υπάρχει σε ένα μόνο αντίγραφο ονομάζονται
- α. διπλοειδή
  - β. διαφοροποιημένα
  - γ. απλοειδή
  - δ. μετασχηματισμένα.

**Μονάδες 5**

- A2.** Ο υποκινητής είναι
- α. αλληλουχία λήξης της μεταγραφής
  - β. ειδική περιοχή πρόσδεσης της RNA πολυμεράσης στο DNA
  - γ. τμήμα εσωνίου ενός γονιδίου
  - δ. ρυθμιστικό γονίδιο.

**Μονάδες 5**

- A3.** Μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη περιέχει
- α. το σύνολο του ώριμου mRNA ενός οργανισμού
  - β. το σύνολο του DNA ενός οργανισμού
  - γ. αντίγραφα ενός μόνο ανασυνδυασμένου πλασμιδίου
  - δ. αντίγραφα όλων των cDNA ενός κυττάρου.

**Μονάδες 5**

- A4.** Αυξημένη συγκέντρωση HbF έχει ένας ασθενής με
- α. αιμορροφιλία
  - β. φαινυλκετονουρία
  - γ. αλφισμό
  - δ. β-θαλασσαιμία.

**Μονάδες 5**

- A5.** Ο τύπος γονιδιακής θεραπείας κατά τον οποίο τα κύτταρα τροποποιούνται έξω από τον οργανισμό ονομάζεται
- α. *ex vivo*
  - β. ιχνηθέτηση
  - γ. *in vivo*
  - δ. χαρτογράφηση.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Τι ονομάζεται γενετικός κώδικας; (μονάδες 3) Γιατί ο γενετικός κώδικας χαρακτηρίζεται ως σχεδόν καθολικός και ποια είναι η πρακτική σημασία αυτής της ιδιότητάς του; (μονάδες 4)

**Μονάδες 7**

- B2.** Τα παρακάτω βήματα περιγράφουν μια εργαστηριακή καλλιέργεια μικροοργανισμών. Να τοποθετήσετε τα βήματα στη σωστή σειρά, γράφοντας μόνο τον αντίστοιχο αριθμό.

1.	Προετοιμασία κατάλληλων θρεπτικών υλικών
2.	Εμβολιασμός μικρής ποσότητας του μικροοργανισμού
3.	Απομόνωση του οργανισμού στο εργαστήριο
4.	Ανάπτυξη καλλιέργειας σε κατάλληλες συνθήκες
5.	Αποστείρωση θρεπτικών υλικών και μέσων

**Μονάδες 5**

- B3.** Μια από τις πιο ενδιαφέρουσες χρήσεις των μονοκλωνικών αντισωμάτων είναι η εφαρμογή τους στη θεραπεία του καρκίνου. Σε ποια ιδιότητα των μονοκλωνικών αντισωμάτων βασίζεται αυτή η εφαρμογή; (μονάδες 2) Να περιγράψετε τον τρόπο της θεραπευτικής τους δράσης. (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

- B4.** Να εξηγήσετε με ποιον τρόπο μπορεί να επιτευχθεί η βελτίωση της φυτικής και ζωικής παραγωγής εκτός από τη χρήση μεθοδολογιών Γενετικής Μηχανικής. (μονάδες 4) Ποια είναι τα μειονεκτήματα από την εφαρμογή αυτής της μεθόδου; (μονάδες 3)

**Μονάδες 7**

**ΘΕΜΑ Γ**

Σε ένα είδος τρωκτικού το χρώμα της τρίχας μπορεί να είναι άσπρο, ασπροκίτρινο και κίτρινο. Επίσης, το μέγεθος των αυτιών μπορεί να είναι μεγάλο ή μικρό. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά ελέγχονται από γονίδια που εδράζονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Για το χαρακτηριστικό του χρώματος της τρίχας, από συνεχείς διασταυρώσεις ενός αρσενικού ατόμου με το ίδιο θηλυκό, προκύπτουν στην πρώτη θυγατρική γενιά οι εξής απόγονοι σε **αναλογία 1:1:1:1**

θηλυκά άσπρα,  
θηλυκά ασπροκίτρινα,  
αρσενικά άσπρα και  
αρσενικά κίτρινα.

- Γ1.** Με ποιο τρόπο κληρονομείται το χαρακτηριστικό του χρώματος της τρίχας σε αυτό το είδος; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

- Γ2.** Να γράψετε τους γονότυπους των απογόνων της πρώτης θυγατρικής γενιάς ως προς το χαρακτηριστικό του χρώματος της τρίχας.

**Μονάδες 4**

Για το χαρακτηριστικό του σχήματος των αυτιών, από συνεχείς διασταυρώσεις του αρχικού αρσενικού ατόμου με το ίδιο θηλυκό, προκύπτουν απόγονοι στην πρώτη θυγατρική γενιά με μικρά και μεγάλα αυτιά σε ίση αναλογία.

- Γ3.** Με ποιο τρόπο κληρονομείται το χαρακτηριστικό του σχήματος των αυτιών; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 5**

- Γ4.** Να γράψετε τους γονότυπους των απογόνων ως προς το χαρακτηριστικό του σχήματος των αυτιών.

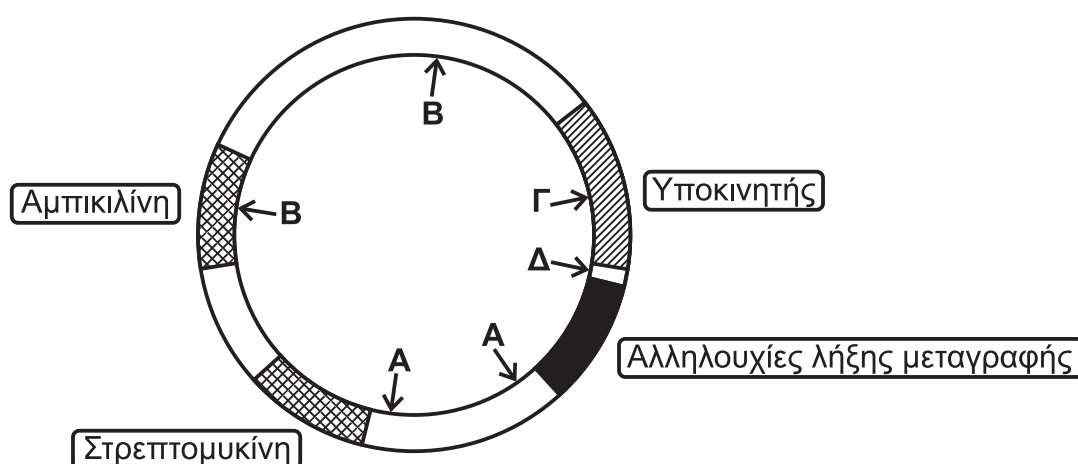
**Μονάδες 4**

- Γ5.** Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους και ως προς τα δύο χαρακτηριστικά του αρχικού αρσενικού ατόμου και του θηλυκού που διασταυρώθηκαν μεταξύ τους.

**Μονάδες 6**

## ΘΕΜΑ Δ

Στην **Εικόνα 1** δίνεται ένα πλασμίδιο που φέρει γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά αμπικιλίνη και στρεπτομυκίνη, έναν υποκινητή και αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής. Στις θέσεις **A**, **B**, **Γ** και **Δ** βρίσκονται αλληλουχίες, οι οποίες αναγνωρίζονται από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες **α**, **β**, **γ** και **δ** αντίστοιχα. Το πλασμίδιο αυτό το χρησιμοποιούμε ως φορέα για την κλωνοποίηση ενός ανθρώπινου συνεχούς γονιδίου με σκοπό να παράγουμε ένα ολιγοπεπτίδιο σε καλλιέργειες *in vitro*. Στα βακτήρια που θα χρησιμοποιηθούν για τον μετασχηματισμό περιέχονται όλοι οι μεταγραφικοί παράγοντες που απαιτούνται για τη μεταγραφή και δεν περιέχονται πλασμίδια.



**Εικόνα 1**

- Δ1.** Ποια από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες **α**, **β**, **γ** ή **δ** είναι η κατάλληλη για τη χρήση του πλασμιδίου αυτού ως φορέα κλωνοποίησης; (μονάδα 1)  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

**Μονάδες 4**

- Δ2.** Με ποιον τρόπο μπορούμε να επιλέξουμε τους βακτηριακούς κλώνους που έχουν προσλάβει πλασμίδιο (ανασυνδυασμένο ή μη) από τους κλώνους που δεν έχουν προσλάβει πλασμίδιο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 3**

Στην **Εικόνα 2** δίνεται τμήμα DNA το οποίο περιέχει το συνεχές ανθρώπινο γονίδιο που επιθυμούμε να εισαγάγουμε στο πλασμίδιο της **Εικόνας 1**.

Αλυσίδα I **ΟΗ-GCCAATATTAAATGAGCATGCCGTAGGAATATTCGG**  
Αλυσίδα II **CGGTTATAATTTACTCGTACGGCATCCTTATAAGCC**

**Εικόνα 2**

- Δ3.** Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα του γονιδίου της **Εικόνας 2**. (μονάδα 1)  
Να γράψετε το mRNA και να σημειώσετε τον προσανατολισμό του.  
(μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 7**

- Δ4.** Σύμφωνα με την **Εικόνα 2**, να γράψετε την αλληλουχία μήκους έξι ζευγών βάσεων που αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση, την οποία προσδιορίσατε στο ερώτημα Δ1, για την κλωνοποίηση του γονιδίου.

**Μονάδες 5**

- Δ5.** Να εξηγήσετε γιατί η κλωνοποίηση του γονιδίου της **Εικόνας 2** στο πλασμίδιο της **Εικόνας 1** μπορεί να οδηγήσει

- i) στη δημιουργία βακτηριακών κλώνων που παράγουν το ολιγοπεπτίδιο και
- ii) στη δημιουργία βακτηριακών κλώνων που δεν παράγουν το ολιγοπεπτίδιο παρόλο που περιέχουν το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

**Μονάδες 6**

**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 μη 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. Μολύβι επιτρέπεται, **μόνο** αν το ζητάει η εκφώνηση, και **μόνο** για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ωρα δυνατής αποχώρησης: 18:00

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**

**Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΔΕΥΤΕΡΑ 23 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**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.** Τα κύτταρα στα οποία το γονιδίωμα υπάρχει σε ένα μόνο αντίγραφο ονομάζονται
- α. διπλοειδή
  - β. διαφοροποιημένα
  - γ. απλοειδή
  - δ. μετασχηματισμένα.

**Μονάδες 5**

- A2.** Ο υποκινητής είναι
- α. αλληλουχία λήξης της μεταγραφής
  - β. ειδική περιοχή πρόσδεσης της RNA πολυμεράσης στο DNA
  - γ. τμήμα εσωνίου ενός γονιδίου
  - δ. ρυθμιστικό γονίδιο.

**Μονάδες 5**

- A3.** Το μικρό πυρηνικό snRNA
- α. μεταφέρει αμινοξέα στα ριβοσώματα
  - β. μεταφέρει τη γενετική πληροφορία από το DNA
  - γ. συμμετέχει στην ωρίμανση του πρόδρομου mRNA
  - δ. είναι δομικό συστατικό των ριβοσωμάτων.

**Μονάδες 5**

- A4.** Οι γενετικές πληροφορίες που καθορίζουν τα χαρακτηριστικά ενός οργανισμού οργανώνονται σε λειτουργικές μονάδες που λέγονται
- α. εσώνια
  - β. πολυσώματα
  - γ. πριμοσώματα
  - δ. γονίδια.

**Μονάδες 5**

**A5.** Ο τύπος γονιδιακής θεραπείας κατά τον οποίο τα κύτταρα τροποποιούνται έξω από τον οργανισμό ονομάζεται

- α. *ex vivo*
- β. ιχνηθέτηση
- γ. *in vivo*
- δ. χαρτογράφηση.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Τι ονομάζεται γενετικός κώδικας; (μονάδες 3) Γιατί ο γενετικός κώδικας χαρακτηρίζεται ως σχεδόν καθολικός και ποια είναι η πρακτική σημασία αυτής της ιδιότητάς του; (μονάδες 4)

**Μονάδες 7**

**B2.** Τα παρακάτω βήματα περιγράφουν μια εργαστηριακή καλλιέργεια μικροοργανισμών. Να τοποθετήσετε τα βήματα στη σωστή σειρά, γράφοντας μόνο τον αντίστοιχο αριθμό.

1.	Προετοιμασία κατάλληλων θρεπτικών υλικών
2.	Εμβολιασμός μικρής ποσότητας του μικροοργανισμού
3.	Απομόνωση του οργανισμού στο εργαστήριο
4.	Ανάπτυξη καλλιέργειας σε κατάλληλες συνθήκες
5.	Αποστείρωση θρεπτικών υλικών και μέσων

**Μονάδες 5**

**B3.** Μια από τις πιο ενδιαφέρουσες χρήσεις των μονοκλωνικών αντισωμάτων είναι η εφαρμογή τους στη θεραπεία του καρκίνου. Σε ποια ιδιότητα των μονοκλωνικών αντισωμάτων βασίζεται αυτή η εφαρμογή; (μονάδες 2) Να περιγράψετε τον τρόπο της θεραπευτικής τους δράσης. (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

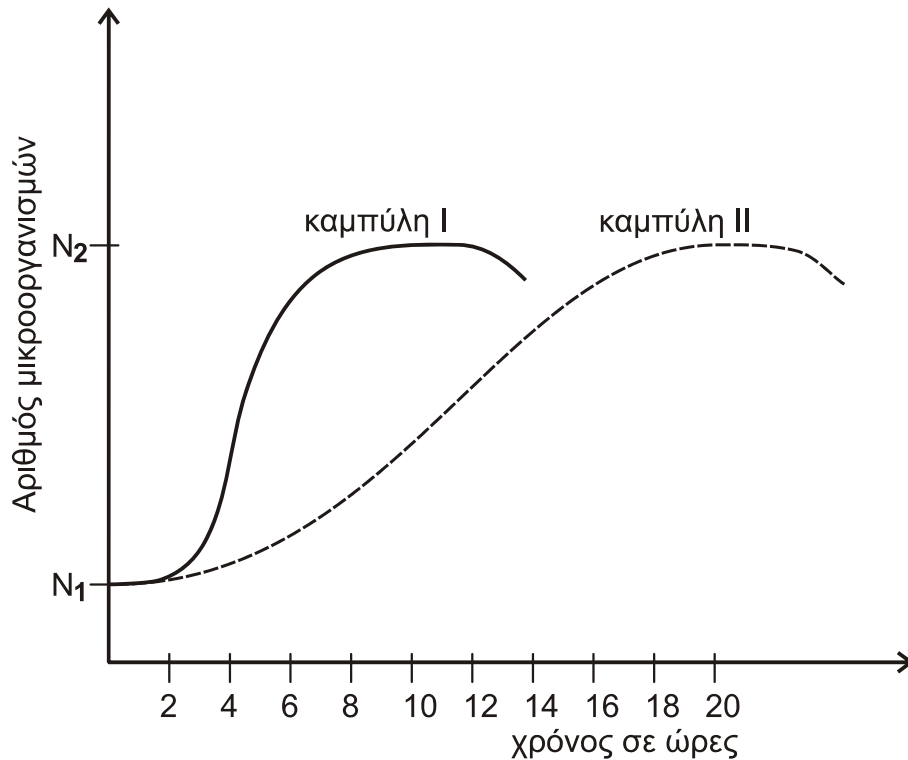
**B4.** Να εξηγήσετε με ποιον τρόπο μπορεί να επιτευχθεί η βελτίωση της φυτικής και ζωικής παραγωγής εκτός από τη χρήση μεθοδολογιών Γενετικής Μηχανικής. (μονάδες 4) Ποια είναι τα μειονεκτήματα από την εφαρμογή αυτής της μεθόδου; (μονάδες 3)

**Μονάδες 7**



**ΘΕΜΑ Γ**

Στην **Εικόνα 1** παρουσιάζεται η ανάπτυξη του βακτηρίου *E. coli* σε δύο διαφορετικούς βιοαντιδραστήρες. Στον βιοαντιδραστήρα Α η θερμοκρασία της καλλιέργειας είναι 37°C και στον βιοαντιδραστήρα Β η θερμοκρασία της καλλιέργειας είναι 20°C. Όλες οι άλλες συνθήκες ανάπτυξης, καθώς και η ποσότητα και ποιότητα του θρεπτικού υλικού, είναι ίδιες.



**Εικόνα 1**

**Γ1.** Από τι καθορίζεται ο ρυθμός ανάπτυξης ενός πληθυσμού μικροοργανισμών (μονάδες 2) και ποιοι παράγοντες τον επηρεάζουν; (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Ποια είναι η απαραίτητη πηγή αζώτου (μονάδες 2) και ποια είναι η απαραίτητη πηγή άνθρακα για την ανάπτυξη του μικροοργανισμού *E. coli*; (μονάδες 2)

**Μονάδες 4**

**Γ3.** Με βάση την **Εικόνα 1**, να προσδιορίσετε σε ποιο βιοαντιδραστήρα αντιστοιχεί η καθεμία από τις καμπύλες ανάπτυξης I και II. (μονάδες 4)  
Να προσδιορίσετε ποια είναι η καταλληλότερη θερμοκρασία για την ανάπτυξη του συγκεκριμένου είδους μικροοργανισμού. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

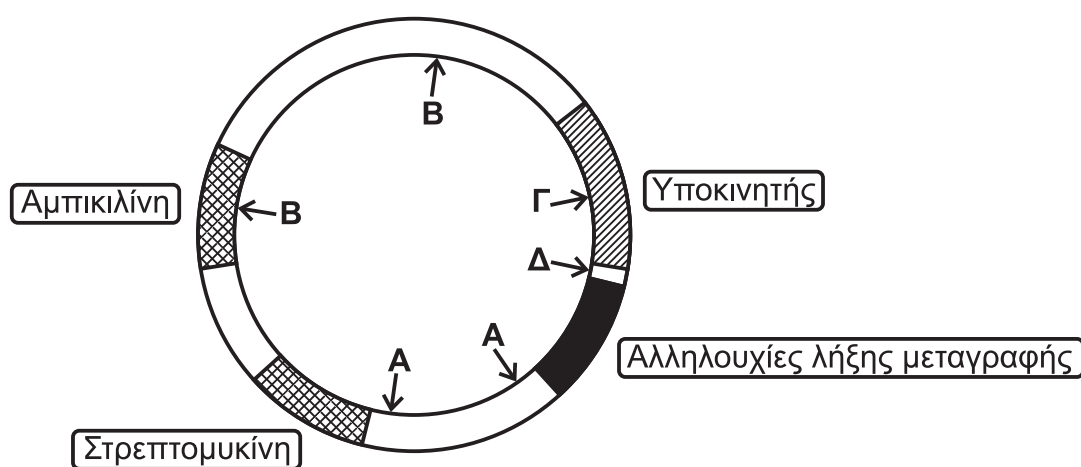
**Μονάδες 10**

**Γ4.** Με βάση την **Εικόνα 1**, να προσδιορίσετε τη χρονική περίοδο κατά την οποία παράγονται χρήσιμα προϊόντα στον βιοαντιδραστήρα Α.

**Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ Δ

Στην **Εικόνα 2** δίνεται ένα πλασμίδιο που φέρει γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά αμπικιλίνη και στρεπτομυκίνη, έναν υποκινητή και αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής. Στις θέσεις **A**, **B**, **Γ** και **Δ** βρίσκονται αλληλουχίες, οι οποίες αναγνωρίζονται από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες **α**, **β**, **γ** και **δ** αντίστοιχα. Το πλασμίδιο αυτό το χρησιμοποιούμε ως φορέα για την κλωνοποίηση ενός ανθρώπινου συνεχούς γονιδίου με σκοπό να παράγουμε ένα ολιγοπεπτίδιο σε καλλιέργειες *in vitro*. Στα βακτήρια που θα χρησιμοποιηθούν για τον μετασχηματισμό περιέχονται όλοι οι μεταγραφικοί παράγοντες που απαιτούνται για τη μεταγραφή και δεν περιέχονται πλασμίδια.



**Εικόνα 2**

- Δ1.** Ποια από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες **α**, **β**, **γ** ή **δ** είναι η κατάλληλη για τη χρήση του πλασμιδίου αυτού ως φορέα κλωνοποίησης; (μονάδα 1)  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

**Μονάδες 4**

- Δ2.** Με ποιον τρόπο μπορούμε να επιλέξουμε τους βακτηριακούς κλώνους που έχουν προσλάβει πλασμίδιο (ανασυνδυασμένο ή μη) από τους κλώνους που δεν έχουν προσλάβει πλασμίδιο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 3**

Στην **Εικόνα 3** δίνεται τμήμα DNA το οποίο περιέχει το συνεχές ανθρώπινο γονίδιο που επιθυμούμε να εισαγάγουμε στο πλασμίδιο της **Εικόνας 2**.

Αλυσίδα I **ΟΗ-GCCAATATTAAATGAGCATGCCGTAGGAATATTCGG**  
Αλυσίδα II **CGGTTATAATTTACTCGTACGGCATCCTTATAAGCC**

**Εικόνα 3**

- Δ3.** Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα του γονιδίου της **Εικόνας 3**. (μονάδα 1)  
Να γράψετε το mRNA και να σημειώσετε τον προσανατολισμό του. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 7**

- Δ4.** Σύμφωνα με την **Εικόνα 3**, να γράψετε την αλληλουχία μήκους έξι ζευγών βάσεων που αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση, την οποία προσδιορίσατε στο ερώτημα Δ1, για την κλωνοποίηση του γονιδίου.

**Μονάδες 5**

- Δ5.** Να εξηγήσετε γιατί η κλωνοποίηση του γονιδίου της **Εικόνας 3** στο πλασμίδιο της **Εικόνας 2** μπορεί να οδηγήσει

- i) στη δημιουργία βακτηριακών κλώνων που παράγουν το ολιγοπεπτίδιο και
- ii) στη δημιουργία βακτηριακών κλώνων που δεν παράγουν το ολιγοπεπτίδιο παρόλο που περιέχουν το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

**Μονάδες 6**

**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 μη 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. Μολύβι επιτρέπεται, **μόνο** αν το ζητάει η εκφώνηση, και **μόνο** για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
- 4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- 5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
- 6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: 18:00

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ  
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 10 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2014  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:  
ΒΙΟΛΟΓΙΑ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ Α**

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A5** και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

- A1.** Η DNA δεσμάση  
α. διασπά τμήματα DNA  
β. συνδέει τμήματα DNA  
γ. διασπά δεσμούς υδρογόνου  
δ. συνθέτει πρωταρχικά τμήματα RNA.

**Μονάδες 5**

- A2.** Ο αριθμός των φυλετικών χρωμοσωμάτων σε ένα σωματικό κύτταρο ενός ατόμου με σύνδρομο Klinefelter είναι  
α. έξι (6)  
β. τέσσερα (4)  
γ. τρία (3)  
δ. δύο (2).

**Μονάδες 5**

- A3.** Η ινσουλίνη χρησιμοποιείται για τη θεραπεία  
α. της αιμορροφιλίας  
β. του εμφυσήματος  
γ. της κυστικής ίνωσης  
δ. του διαβήτη.

**Μονάδες 5**

- A4.** Στόχος της γονιδιακής θεραπείας είναι η  
α. παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων  
β. αντικατάσταση του μεταλλαγμένου γονιδίου  
γ. «διόρθωση» της γενετικής βλάβης  
δ. παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών.

**Μονάδες 5**

- A5.** Το πλασμίδιο Ti προέρχεται από  
α. το *Bacillus thuringiensis*  
β. το *Agrobacterium tumefaciens*  
γ. το *Escherichia coli*  
δ. βακτήρια του γένους *Clostridium*.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Να βάλετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω στάδια που οδηγούν στην παραγωγή μιας λειτουργικής πρωτεΐνης σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο. Να γράψετε στο τετράδιό σας μόνο τους αριθμούς που αντιστοιχούν στα στάδια αυτά.

- 1) Μετάφραση του mRNA.
- 2) Μεταφορά του mRNA στο κυτταρόπλασμα.
- 3) Τροποποίηση πρωτεΐνης.
- 4) Ωρίμανση του mRNA.
- 5) Μεταγραφή του γονιδίου.

**Μονάδες 5**

**B2.** Να γράψετε με τη σωστή σειρά τα δομικά μέρη του οπερονίου της λακτόζης (μονάδες 4) και να εξηγήσετε το ρόλο της πρωτεΐνης-καταστολέα. (μονάδες 4)

**Μονάδες 8**

**B3.** Τι ονομάζεται γονότυπος και τι ονομάζεται φαινότυπος; (μονάδες 4)  
Να γράψετε όλους τους πιθανούς γονότυπους ενός ατόμου ομάδας αίματος Α. (μονάδες 2)

**Μονάδες 6**

**B4.** Η βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης είναι το νουκλεόσωμα. Να περιγράψετε τη δομή του.

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Γ**

Μια μορφή μυϊκής δυστροφίας οφείλεται σε ένα μεταλλαγμένο γονίδιο που βρίσκεται σε μιτοχονδριακό DNA. Ένας άνδρας που πάσχει από μυϊκή δυστροφία διασταυρώνεται με μια φυσιολογική γυναίκα.

**Γ1.** Ποια είναι η πιθανότητα να προκύψει απόγονος με μυϊκή δυστροφία; (μονάδες 2)  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

**Μονάδες 7**

Στις κότες και τους πετεινούς το αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο **A** είναι υπεύθυνο για το φαινότυπο «πόδια με φτερά», ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο **a** είναι υπεύθυνο για το φαινότυπο «πόδια χωρίς φτερά». Επίσης, το αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο **Γ** είναι υπεύθυνο για το φαινότυπο «σύνθετο λοφίο», ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο **γ** είναι υπεύθυνο για το φαινότυπο «απλό λοφίο». Τα γονίδια που ελέγχουν τους δύο παραπάνω φαινότυπους βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Ο πετεινός **I** και οι κότες **II**, **III**, **IV** έχουν όλοι φαινότυπο: «πόδια με φτερά» και «σύνθετο λοφίο».

**Γ2.** Να γράψετε όλους τους πιθανούς γονότυπους ενός ατόμου με φαινότυπο «πόδια με φτερά» και «σύνθετο λοφίο».

**Μονάδες 4**

## ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Από τη διασταύρωση του πετεινού **I** με την κότα **II** προκύπτουν άτομα με φαινοτυπική αναλογία

9 [πόδια με φτερά και σύνθετο λοφίο] :

3 [πόδια με φτερά και απλό λοφίο] :

3 [πόδια χωρίς φτερά και σύνθετο λοφίο] :

1 [πόδια χωρίς φτερά και απλό λοφίο].

**Γ3.** Να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων που διασταυρώθηκαν (πετεινός **I** και κότα **II**). (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)  
Δεν απαιτείται η αναγραφή της διασταύρωσης.

**Μονάδες 4**

Από τη διασταύρωση του πετεινού **I** με την κότα **III**, προκύπτουν άτομα με φαινότυπο «πόδια με φτερά» και «σύνθετο λοφίο», καθώς και άτομα με φαινότυπο «πόδια με φτερά» και «απλό λοφίο».

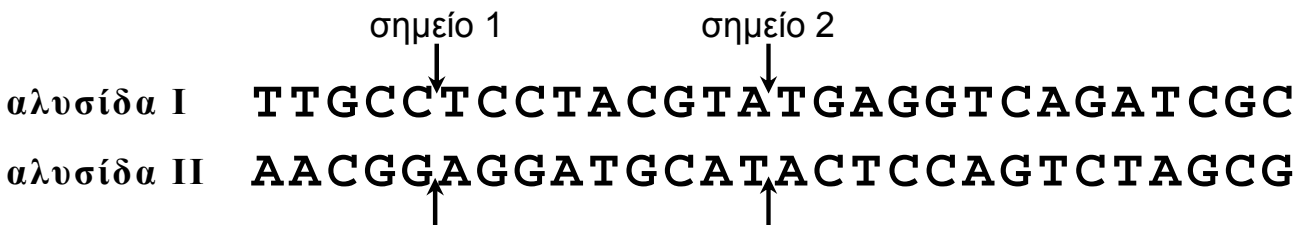
Από τη διασταύρωση του πετεινού **I** με την κότα **IV**, προκύπτουν άτομα με φαινότυπο «πόδια με φτερά» και «σύνθετο λοφίο», καθώς και άτομα με φαινότυπο «πόδια χωρίς φτερά» και «σύνθετο λοφίο».

**Γ4.** Να προσδιορίσετε τους γονότυπους των ατόμων **III** και **IV**. (μονάδες 2)  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας και να κάνετε τις κατάλληλες διασταυρώσεις. (μονάδες 8)

**Μονάδες 10**

### **ΘΕΜΑ Δ**

Στην Εικόνα 1 δίνεται τμήμα DNA, το οποίο περιέχει ένα συνεχές γονίδιο:



Εικόνα 1

**Δ1.** Να προσδιορίσετε την κωδική αλυσίδα του τμήματος DNA στην Εικόνα 1 (μονάδα 1), επισημαίνοντας τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων του. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του γονιδίου στην Εικόνα 1 (μονάδα 1) και να ορίσετε τα 5' και 3' άκρα του. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

**Μονάδες 5**

## ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Το δίκλωνο μόριο DNA στην Εικόνα 1 σπάει εξαιτίας ενός μεταλλαξογόνου παράγοντα στα σημεία 1 και 2. Το τμήμα μεταξύ των σημείων 1 και 2 επανενώνεται ύστερα από αναστροφή.

**Δ3.** Να γράψετε το μεταλλαγμένο δίκλωνο μόριο DNA που θα προκύψει μετά την αναστροφή.

**Μονάδες 4**

**Δ4.** Να διερευνήσετε εάν το μεταλλαγμένο τμήμα DNA που προκύπτει μετά την αναστροφή μπορεί να παράγει γονιδιακό προϊόν. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

**Δ5.** Να αναφέρετε τις πιθανές συνέπειες στη δομή και τη λειτουργικότητα του μεταλλαγμένου ολιγοπεπτιδίου.

**Μονάδες 4**

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
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.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν τις 17:00.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 4ΗΣ ΑΠΟ 4 ΣΕΛΙΔΕΣ