

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 16 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

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. Ένα γονίδιο μεταγράφεται σε tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ μεθειονίνη. Η τριπλέτα της μεταγραφόμενης αλυσίδας του γονιδίου, που είναι συμπληρωματική με το αντικωδικόνιο του tRNA, είναι

- α. 3' CAT 5'
- β. 3' TAC 5'
- γ. 5' GTA 3'
- δ. 3' GTA 5'.

Μονάδες 5

A2. «Για όλους σχεδόν τους ζωντανούς οργανισμούς το αμινοξύ προλίνη κωδικοποιείται από τα κωδικόνια CCU, CCC, CCA, CCG». Στην παραπάνω πρόταση τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα που αναγνωρίζονται είναι

- α. καθολικός, τριαδικός, μη επικαλυπτόμενος
- β. καθολικός, τριαδικός, με κωδικόνια έναρξης και λήξης
- γ. καθολικός, τριαδικός, συνεχής
- δ. καθολικός, τριαδικός, εκφυλισμένος.

Μονάδες 5

A3. Νουκλεοσώματα εντοπίζονται

- α. σε μιτοχόνδρια ανθρώπινου μυϊκού κυττάρου
- β. σε πυρήνα φυτικού κυττάρου
- γ. στο κυτταρόπλασμα του βακτηρίου *Escherichia coli* (*E. coli*)
- δ. σε πυρήνα, μιτοχόνδριο και χλωροπλάστη φυτικού κυττάρου.

Μονάδες 5

A4. Σταθερότερη δευτεροταγή δομή μεταξύ μορίων DNA ίσου μήκους έχει το μόριο με

- α. 30% A
- β. 20% A
- γ. 10% A
- δ. 40% A.

Μονάδες 5

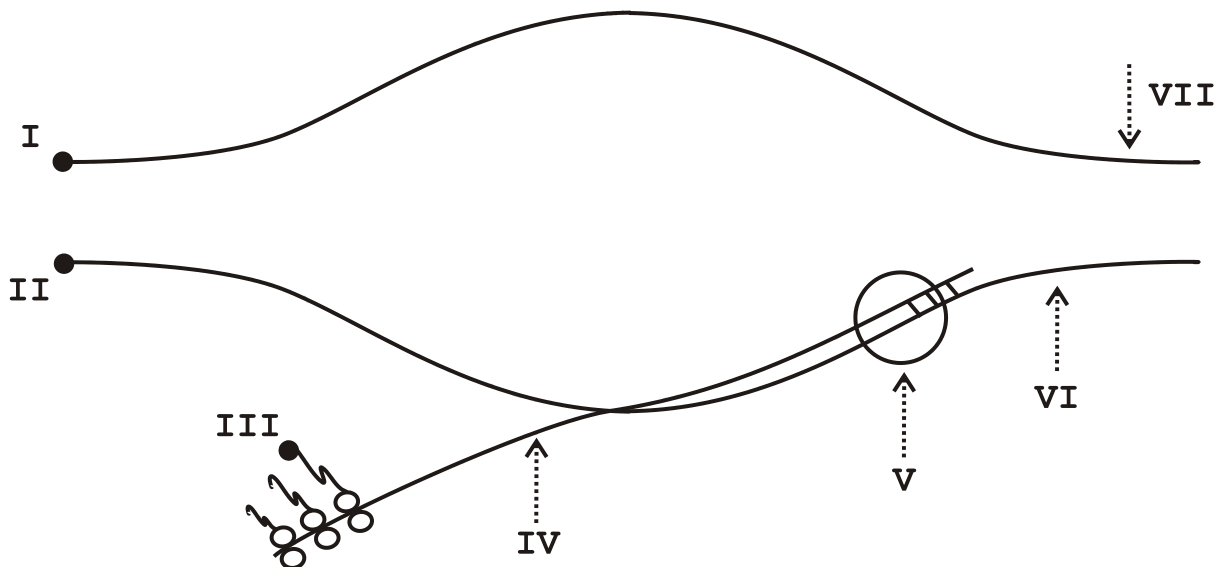
- A5.** Ο ανθρώπινος αντισταμοροφιλικός παράγοντας IX παραλαμβάνεται από
- α. διαγονιδιακά θηλυκά πρόβατα
 - β. διαγονιδιακά αρσενικά πρόβατα
 - γ. διαγονιδιακά αρσενικά και θηλυκά πρόβατα
 - δ. μικρής ηλικίας θηλυκά πρόβατα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας την αντιστοιχία καθενός από τους αριθμούς **I, II, III, IV, V, VI, VII** της **εικόνας 1** με μια από τις παρακάτω έννοιες:

A. φωσφορική ομάδα	E. υδροξύλιο
B. mRNA	ΣΤ. αμινομάδα
Γ. μεταγραφόμενη αλυσίδα	Z. RNA πολυμεράση
Δ. κωδική αλυσίδα	H. πυρηνική μεμβράνη



Εικόνα 1

Μονάδες 7

- B2.** Η **εικόνα 1** αντιστοιχεί σε προκαρυωτικό ή σε ευκαρυωτικό κύτταρο; (μονάδες 2)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

- B3.** Κατά την έναρξη της κύησης ο οργανισμός της εγκυμονούσας παράγει μια ειδική ορμόνη, τη χοριακή γοναδοτροπίνη. Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε διαγνωστικούς ελέγχους (τεστ) κύησης.

Μονάδες 7

- B4.** Να συγκρίνετε μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη από ηπατικό κύτταρο με μία γονιδιωματική βιβλιοθήκη από μυϊκό κύτταρο του ίδιου οργανισμού για την κατασκευή των οποίων χρησιμοποιήθηκαν η ίδια μέθοδος και τα ίδια ένζυμα. (μονάδες 3) Να συγκρίνετε τις αντίστοιχες cDNA βιβλιοθήκες. (μονάδες 3)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Στο μαστικό αδένά ενός προβάτου υπάρχει συγκεκριμένος κυτταρικός τύπος στον οποίο εκφράζεται το γονίδιο της καζεΐνης, μιας πρωτεΐνης του γάλακτος. Θέλουμε να πάρουμε την πρωτεΐνη α1-αντιθρυψίνη από το γάλα ενός διαγονιδιακού προβάτου. Για το λόγο αυτό εισάγουμε μέσα στο γονίδιο της καζεΐνης με κατάλληλο προσανατολισμό το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης. Να εξηγήσετε γιατί θα εκφραστεί το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης στα κύτταρα του μαστικού αδένά.

Μονάδες 6

- Γ2.** Το τμήμα DNA, που απεικονίζεται στην **εικόνα 2**, έχει προκύψει μετά από επίδραση με ενδονουκλεάση EcoRI.

**ΑΑΤΤCCGCAAΑΤΤΑΑ
GGCGTTΤΑΑΤΤ**

Εικόνα 2

Να σημειώσετε τα 5' και 3' άκρα του, αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Να εξηγήσετε αν είναι δυνατόν το συγκεκριμένο τμήμα να κλωνοποιηθεί με τη βοήθεια πλασμιδίου χρησιμοποιώντας τεχνολογία ανασυνδυασμένου DNA. (μονάδες 2)

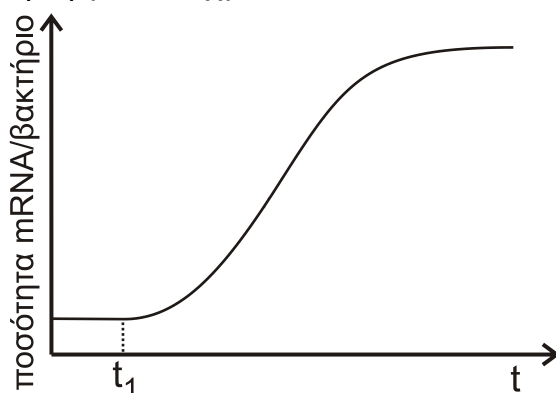
Μονάδες 6

- Γ3.** Μια γυναίκα (Γ_1) παντρεύτηκε δύο διαφορετικούς άντρες (Σ_1 και Σ_2) και έκανε δύο παιδιά (Π_1 και Π_2). Με τη χρήση μονοκλωνικών αντισωμάτων ελέγχθηκε η παρουσία (+) των αντιγόνων A, B στα μέλη της οικογένειας. Με βάση τα δεδομένα του παρακάτω πίνακα να εξηγήσετε ποιος είναι ο πατέρας (Σ_1 ή Σ_2) του κάθε παιδιού (Π_1 και Π_2).

Μέλη Οικογένειας	Αντιγόνο A	Αντιγόνο B
Γ_1	–	–
Σ_1	+	+
Σ_2	+	–
Π_1	–	–
Π_2	–	+

Μονάδες 6

- Γ4. Σε μια καλλιέργεια βακτηρίων *Escherichia coli* (*E. coli*), διαπιστώνεται ότι η πηγή C του θρεπτικού υλικού έχει εξαντληθεί. Προκειμένου οι μικροοργανισμοί να συνεχίσουν να διαιρούνται, προστίθεται λακτόζη στο θρεπτικό υλικό της καλλιέργειας τη χρονική στιγμή t_1 . Στην παρακάτω γραφική παράσταση (**εικόνα 3**) απεικονίζεται η ποσότητα mRNA ανά βακτήριο σε συνάρτηση με τον χρόνο.



Εικόνα 3

Να αιτιολογήσετε την αύξηση της ποσότητας του mRNA μετά την προσθήκη της λακτόζης.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Στην **εικόνα 4** δίνονται τρεις (3) νουκλεοτιδικές αλληλουχίες, οι οποίες αποτελούν τμήμα του 1^{ου} εξωνίου τριών διαφορετικών αλληλομόρφων της β-αλυσίδας της HbA. Η β-αλυσίδα της HbA αποτελείται από 146 αμινοξέα και δίνεται ότι υφίσταται μεταμεταφραστική τροποποίηση κατά την οποία απομακρύνεται το πρώτο αμινοξύ από το αμινικό άκρο.



Εικόνα 4

- Δ1. Ποια από τις αλληλουχίες της **εικόνας 4** αντιστοιχεί στο φυσιολογικό γονίδιο της β-αλυσίδας της HbA και ποια στο γονίδιο β^S της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας. (μονάδες 2)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

- Δ2.** Η αλληλουχία της **εικόνας 4** που απομένει θα μπορούσε να αντιστοιχεί σε γονίδιο που προκαλεί β-θαλασσαιμία; (μονάδες 2)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

- Δ3.** Η αλληλουχία III της **εικόνας 4** είναι τμήμα ενός μορίου DNA, που αντιγράφεται σε μια διχάλα αντιγραφής, στην οποία συμμετέχουν τα εξής πρωταρχικά τμήματα:

i) 5' **AAAUGGU** 3', ii) 5' **CUCCUC** 3' και iii) 5' **ACGCCA** 3'

- α. Να εντοπίσετε αν η θέση έναρξης της διχάλας αντιγραφής βρίσκεται στη θέση X ή στη θέση Y. (μονάδες 3)
β. Ποια αλυσίδα (Α ή Β) στη διχάλα αντιγραφής αντιγράφεται συνεχώς και ποια ασυνεχώς; (μονάδες 3)
γ. Ποιο από τα πρωταρχικά τμήματα της ασυνεχούς αλυσίδας συντίθεται πρώτο; (μονάδες 3)

(Στα παραπάνω ερωτήματα δεν απαιτείται αιτιολόγηση.)

Μονάδες 9

- Δ4.** Ποιοι οι πιθανοί γονότυποι των απογόνων που προκύπτουν από τη διασταύρωση φορέα β-θαλασσαιμίας με φορέα δρεπανοκυτταρικής αναιμίας; Να γράψετε στο τετράδιό σας την κατάλληλη διασταύρωση.

Μονάδες 5

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο **εξώφυλλο** να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο **εσώφυλλο πάνω-πάνω** να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. 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.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 16 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
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. Ένα γονίδιο μεταγράφεται σε tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ μεθειονίνη. Η τριπλέτα της μεταγραφόμενης αλυσίδας του γονιδίου, που είναι συμπληρωματική με το αντικωδικόνιο του tRNA, είναι

- α. 3΄ CAT 5΄
- β. 3΄ TAC 5΄
- γ. 5΄ GTA 3΄
- δ. 3΄ GTA 5΄.

Μονάδες 5

A2. «Για όλους σχεδόν τους ζωντανούς οργανισμούς το αμινοξύ προλίνη κωδικοποιείται από τα κωδικόνια CCU, CCC, CCA, CCG». Στην παραπάνω πρόταση τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα που αναγνωρίζονται είναι

- α. καθολικός, τριαδικός, μη επικαλυπτόμενος
- β. καθολικός, τριαδικός, με κωδικόνια έναρξης και λήξης
- γ. καθολικός, τριαδικός, συνεχής
- δ. καθολικός, τριαδικός, εκφυλισμένος.

Μονάδες 5

A3. Νουκλεοσώματα εντοπίζονται

- α. σε μιτοχόνδρια ανθρώπινου μυϊκού κυττάρου
- β. σε πυρήνα φυτικού κυττάρου
- γ. στο κυτταρόπλασμα του βακτηρίου *Escherichia coli* (*E. coli*)
- δ. σε χλωροπλάστη φυτικού κυττάρου.

Μονάδες 5

A4. Σταθερότερη δευτεροταγή δομή μεταξύ μορίων DNA ίσου μήκους έχει το μόριο με

- α. 30% A
- β. 20% A
- γ. 10% A
- δ. 40% A.

Μονάδες 5

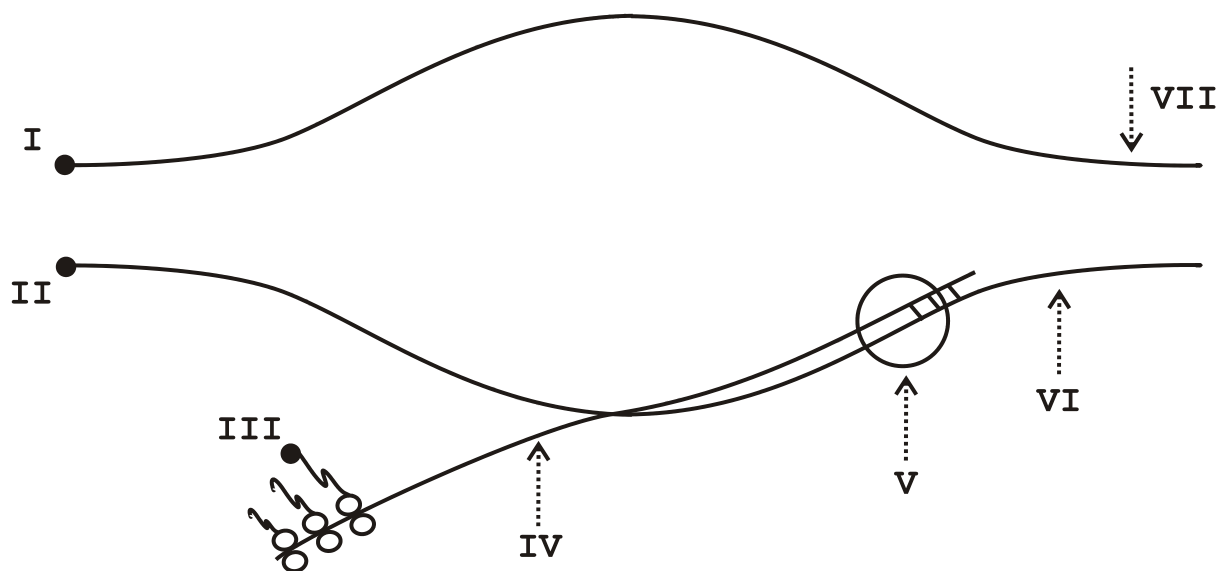
- A5.** Ο ανθρώπινος αντιαιμορροφιλικός παράγοντας IX παραλαμβάνεται από
- διαγονιδιακά θηλυκά πρόβατα
 - διαγονιδιακά αρσενικά πρόβατα
 - διαγονιδιακά αρσενικά και θηλυκά πρόβατα
 - μικρής ηλικίας θηλυκά πρόβατα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας την αντιστοιχία καθενός από τους αριθμούς **I, II, III, IV, V, VI, VII** της **εικόνας 1** με μια από τις παρακάτω έννοιες:

A. φωσφορική ομάδα	E. υδροξύλιο
B. mRNA	ΣΤ. αμινομάδα
Γ. μεταγραφόμενη αλυσίδα	Z. RNA πολυμεράση
Δ. κωδική αλυσίδα	H. πυρηνική μεμβράνη



Εικόνα 1

Μονάδες 7

- B2.** Η **εικόνα 1** αντιστοιχεί σε προκαρυωτικό ή σε ευκαρυωτικό κύτταρο; (μονάδες 2)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

- B3.** Στο μαστικό αδένά ενός προβάτου υπάρχει συγκεκριμένος κυτταρικός τύπος στον οποίο εκφράζεται το γονίδιο της καζεΐνης, μιας πρωτεΐνης του γάλακτος. Θέλουμε να πάρουμε την πρωτεΐνη α1-αντιθρυψίνη από το γάλα ενός διαγονιδιακού προβάτου. Για το λόγο αυτό εισάγουμε μέσα στο γονίδιο της καζεΐνης με κατάλληλο προσανατολισμό το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης. Να εξηγήσετε γιατί θα εκφραστεί το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης στα κύτταρα του μαστικού αδένά.

Μονάδες 6

- B4.** Κατά την έναρξη της κύησης ο οργανισμός της εγκυμονούσας παράγει μια ειδική ορμόνη, τη χοριακή γοναδοτροπίνη. Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε διαγνωστικούς ελέγχους (τεστ) κύησης.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Προκειμένου να κλωνοποιήσουμε επιλεγμένο τμήμα DNA, κατασκευάσαμε ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, το οποίο περιλαμβάνει:

- α) γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη
- β) γονίδιο που κωδικοποιεί ένζυμο, το οποίο μετατρέπει την άχρωμη ουσία Α σε έγχρωμο (μπλε) σύμπλοκο Β. Το γονίδιο αυτό περιλαμβάνει την αλληλουχία που αναγνωρίζεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI.

Αφού πραγματοποιήθηκαν όλα τα στάδια παραγωγής ανασυνδυασμένου μορίου DNA (πλασμιδίου) και εισαγωγής του σε βακτήρια-ξενιστές, προέκυψαν:

- i) βακτήρια χωρίς ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη.
- ii) άχρωμες αποικίες με βακτήρια ανθεκτικά στη στρεπτομυκίνη.
- iii) αποικίες μπλέ χρώματος με βακτήρια ανθεκτικά στη στρεπτομυκίνη.

Από ποια αποικία θα επιλεγούν τα βακτήρια που περιέχουν το επιλεγμένο τμήμα DNA; (μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 6)

(Χρησιμοποιήσαμε ως ξενιστές βακτήρια που δεν έχουν πλασμίδια και είναι ευαίσθητα σε αντιβιοτικά).

Μονάδες 9

- Γ2.** Το τμήμα DNA, που απεικονίζεται στην **εικόνα 2**, έχει προκύψει μετά από επίδραση με ενδονουκλεάση EcoRI.

**ΑΑΤΤCCGCAAΑΤΤΑΑ
GGCGΤΤΤΑΑΤΤ**

Εικόνα 2

Να σημειώσετε τα 5΄ και 3΄ άκρα του, αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Να εξηγήσετε αν είναι δυνατόν το συγκεκριμένο τμήμα να κλωνοποιηθεί με τη βοήθεια πλασμιδίου χρησιμοποιώντας τεχνολογία ανασυνδυασμένου DNA; (μονάδες 2)

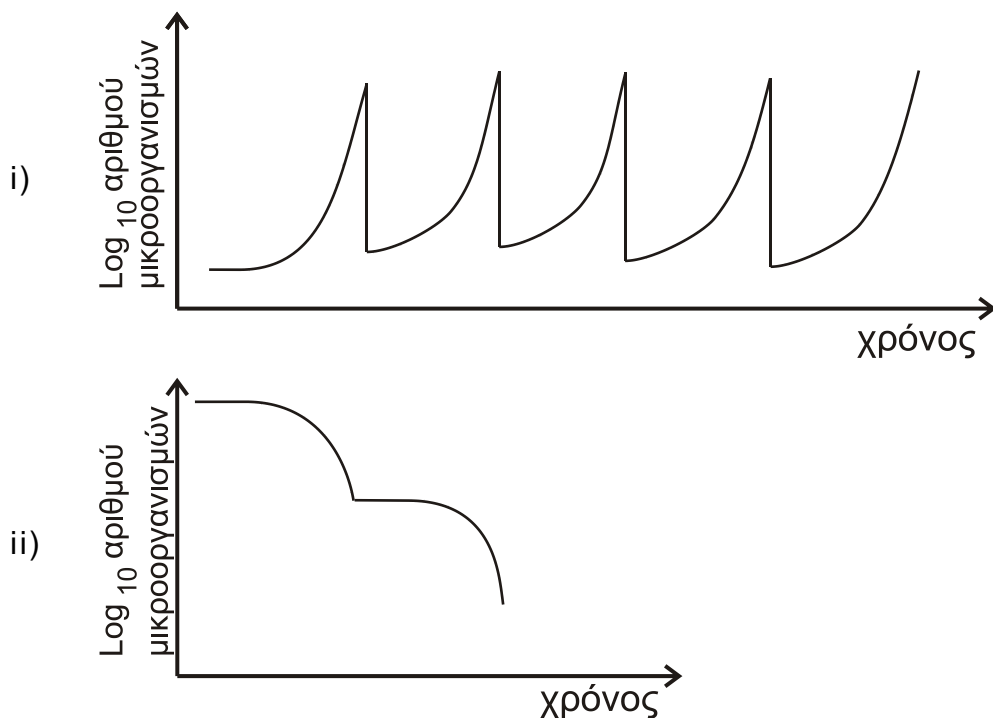
Μονάδες 6

- Γ3.** Τι είναι οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες και ποιος ο φυσιολογικός τους ρόλος;

Μονάδες 4

- Γ4.** Σε μια συνεχή καλλιέργεια απομακρύνονται κύτταρα, τοξικές ουσίες και άλλα άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού, ενώ ταυτόχρονα προστίθενται συνεχώς θρεπτικά συστατικά. Ποιο από τα δύο διαγράμματα της **εικόνας 3**

παριστάνει την ανάπτυξη των οργανισμών σε αυτή τη συνεχή καλλιέργεια; (μονάδες 2)

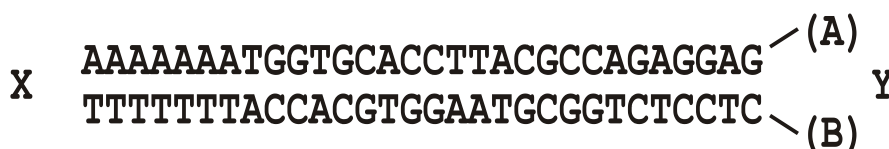


Εικόνα 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ



Εικόνα 4

Η αλληλουχία της εικόνας 4 είναι τμήμα ενός μορίου DNA, που αντιγράφεται σε μια διχάλα αντιγραφής, στην οποία συμμετέχουν τα εξής πρωταρχικά τμήματα:

i) 5' AAAUGGU 3', ii) 5' CUCCUC 3' και iii) 5' ACGCCA 3'

Δ1. Πώς ονομάζεται το σύμπλοκο ενζύμων που συνθέτει τα πρωταρχικά τμήματα;

Μονάδες 3

Δ2. Ποια αλυσίδα (A ή B) αντιγράφεται συνεχώς και ποια ασυνεχώς;

Μονάδες 6

Δ3. Να εντοπίσετε αν η θέση έναρξης βρίσκεται στη θέση X ή στη θέση Y.

Μονάδες 4

- Δ4.** Ποιο ένζυμο επιμηκύνει τα πρωταρχικά τμήματα; (μονάδες 3) Να επιμηκύνετε το πρωταρχικό τμήμα της συνεχούς αλυσίδας. (μονάδες 3)

Μονάδες 6

- Δ5.** Σε ένα κύτταρο κατά την αντιγραφή του τμήματος DNA της **εικόνας 4**, η μη κωδική αλυσίδα χρησιμοποιείται ως καλούπι για τη σύνθεση της κωδικής αλυσίδας. Κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας, το 10^ο νουκλεοτίδιο που ενσωματώνει η DNA πολυμεράση είναι η θυμίνη (Τ) αντί της γουανίνης (G). Μετά από δυο διαδοχικές κυτταρικές διαιρέσεις προκύπτουν τέσσερα κύτταρα. Σε πόσα από αυτά θα εμφανιστεί μεταβολή στην αλληλουχία των αμινοξέων κατά τη μετάφραση του συγκεκριμένου αλληλομόρφου;

Μονάδες 6

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. 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.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ