

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθενιάς 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.

A 5. Ο ανθρώπινος αντιαιμορροφιλικός παράγοντας IX παραλαμβάνεται από **α.** διαγονιδιακά θηλυκά πρόβατα **β.** διαγονιδιακά αρσενικά πρόβατα **γ.** διαγονιδιακά αρσενικά και θηλυκά πρόβατα **δ.** μικρής ηλικίας θηλυκά πρόβατα.

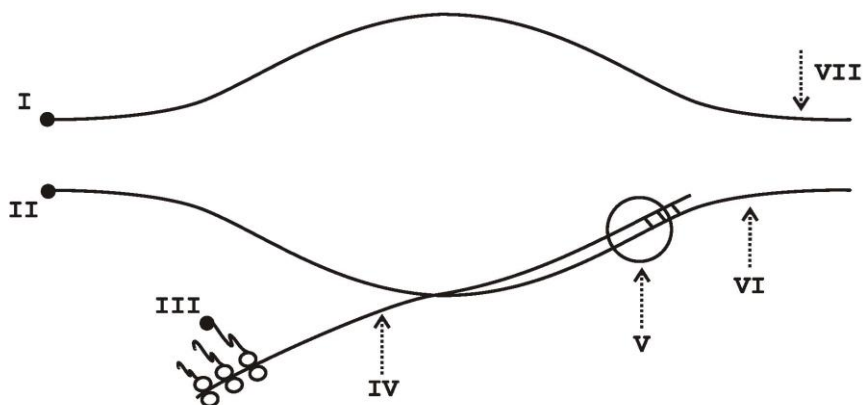
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Μονάδες 7

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

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.

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 αδένα 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 αδένα.

Μονάδες 6

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

**AATTCCGCAAATTA
GGCGTTTAATT**

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)

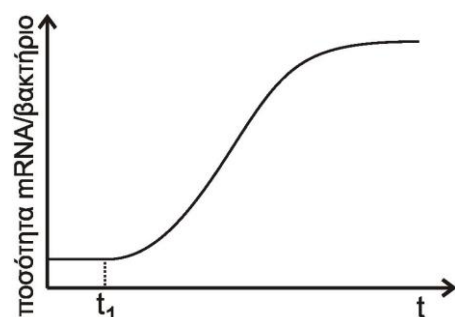
Μονάδες 6

Γ3. Μια γυναίκα (Γ₁) παντρεύτηκε δύο διαφορετικούς άντρες (Σ₁ και Σ₂) και έκανε δύο παιδιά (Π₁ και Π₂). 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 (Σ₁ ή Σ₂) του κάθε παιδιού (Π₁ και Π₂).

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 1ου 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 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 (A ή B) 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