

**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.** Το μόριο tRNA σχετίζεται με τις διαδικασίες

- α. αντιγραφής και αντίστροφης μεταγραφής.
- β. μεταγραφής και μετάφρασης.
- γ. αντιγραφής και μετάφρασης.
- δ. αντιγραφής και μεταγραφής.

**Μονάδες 5**

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

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

**Μονάδες 5**

**A3.** Φωσφοδιεστερικοί δεσμοί συναντώνται

- α. στο πριμόσωμα.
- β. στο ριβόσωμα.
- γ. στην DNA πολυμεράση.
- δ. στις ιστόνες.

**Μονάδες 5**

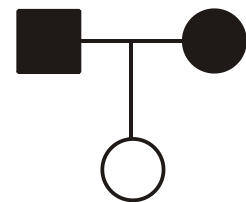
**A4.** Τα πρώτο-ογκογονίδια

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

**Μονάδες 5**

**A5.** Το διπλανό γενεαλογικό δένδρο απεικονίζει την κληρονομηση ενός χαρακτήρα αποκλειστικά με

- α. φυλοσύνδετο επικρατή τρόπο.
- β. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τρόπο.
- γ. αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο.
- δ. αυτοσωμικό επικρατή τρόπο.

**Μονάδες 5**

**ΠΑΛΑΙΟ**ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Να αντιστοιχίσετε σωστά κάθε αριθμό δεσμών υδρογόνου της **στήλης I** με ένα στοιχείο της **στήλης II**. (Στη **στήλη II** περισεύει μία επιλογή)

Στήλη I
α. 300 δεσμοί υδρογόνου
β. 7 δεσμοί υδρογόνου
γ. $4 \times 10^8$ δεσμοί υδρογόνου
δ. 2800 δεσμοί υδρογόνου

Στήλη II
1. Χρωμόσωμα
2. Νουκλεοτίδιο
3. Γονίδιο (μέσου μήκους)
4. Νουκλεόσωμα
5. Κωδικόνιο-αντικωδικόνιο

(Επισημαίνεται ότι οι δεσμοί υδρογόνου είναι κατά προσέγγιση)

**Μονάδες 4**

**B2.** Να διατυπώσετε τους ορισμούς των παρακάτω βιολογικών εννοιών:

- i) Αντιγονικός καθοριστής
- ii) Διαγονιδιακός οργανισμός
- iii) Φορέας κλωνοποίησης.

**Μονάδες 6**

**B3.** Με ποια αίτια σχετίζεται η πολυπλοκότητα του καρκίνου;

**Μονάδες 5**

**B4.** Να αναφέρετε ποια ένζυμα χρησιμοποιούνται στην κατασκευή του ανασυνδυσμένου DNA κατά τη δημιουργία γονιδιωματικής και cDNA βιβλιοθήκης.

**Μονάδες 6**

**B5.** Ποιες περιοχές του DNA ενός προκαρυωτικού κυττάρου μεταγράφονται αλλά δεν μεταφράζονται σε αμινοξέα;

**Μονάδες 4**

**ΘΕΜΑ Γ**

Τα γονίδια που κωδικοποιούν τα ένζυμα που σχηματίζουν τα αντιγόνα των ομάδων αίματος βρίσκονται στο ένατο ζευγάρι ομολόγων χρωμοσωμάτων. Το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του ενζύμου που διασπά τη φαινυλανανίνη σε τυροσίνη βρίσκεται στο δωδέκατο ζευγάρι ομολόγων χρωμοσωμάτων.

Ένας άνδρας ομάδας αίματος AB και φορέας της φαινυλκετονουρίας φέρει σε όλα τα άωρα γεννητικά του κύτταρα αμοιβαία μετατόπιση μεταξύ τμημάτων των χρωμοσωμάτων εννέα (9) και δώδεκα (12), στα οποία περιέχονται τα παραπάνω γονίδια, διατηρώντας φυσιολογικό φαινότυπο.

Ο άνδρας αυτός αποκτά με γυναίκα ομάδας αίματος O με φυσιολογικό καρύτυπο που πάσχει από φαινυλκετονουρία τα παρακάτω παιδιά:

ΤΕΛΟΣ 2ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ

**ΠΑΛΑΙΟ**ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- 1ο παιδί με φυσιολογικό καρύοτυπο, ομάδα αίματος Α και φυσιολογικό φαινότυπο ως προς την ασθένεια.
- 2ο παιδί με μη φυσιολογικό καρύοτυπο και ομάδα αίματος ΑΒ.

**Γ1.** Να παρουσιάσετε όλους τους πιθανούς τρόπους με τους οποίους μπορεί να έχει προκύψει η αμοιβαία μετατόπιση.

**Μονάδες 8**

**Γ2.** Να αιτιολογήσετε, παρουσιάζοντας την απαραίτητη διασταύρωση, τους γονότυπους των δύο παιδιών.

**Μονάδες 8**

**Γ3.** Η γυναίκα περιμένει και τρίτο παιδί με τον ίδιο άντρα. Να εξηγήσετε ποια είναι η πιθανότητα το παιδί αυτό να είναι κορίτσι, με φυσιολογικό φαινότυπο και καρύοτυπο.

**Μονάδες 3**

**Γ4.** Ο άντρας και η γυναίκα είναι φορείς της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας. Ακολουθώντας γενετική καθοδήγηση κάνουν έλεγχο για δρεπανοκυτταρική αναιμία και φαινυλκετονουρία στο έμβρυο. Με ποιες μεθόδους μπορεί να γίνει η διάγνωση αυτών των ασθενειών στο έμβρυο (μονάδες 3); Με ποιες μεθόδους είναι δυνατόν να διαπιστωθεί ότι οι γονείς είναι φορείς της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας (μονάδες 3);

**Μονάδες 6**

(Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel)

**ΘΕΜΑ Δ**

Δίνονται τρία γονίδια Α, Β, Γ, το καθένα από τα οποία κωδικοποιεί ένα μόριο RNA. Ένα από τα γονίδια κωδικοποιεί mRNA, είναι συνεχές και από την μετάφρασή του παράγεται ένα ολιγοπεπτίδιο. Το άλλο γονίδιο κωδικοποιεί το tRNA που μεταφέρει τη μεθειονίνη. Το γονίδιο που απομένει κωδικοποιεί το rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος, το οποίο rRNA συνδέεται με 5 νουκλεοτίδια στην 5'-αμετάφραστη περιοχή του mRNA από την μετάφραση του οποίου παράγεται το ολιγοπεπτίδιο.

Γονίδιο Α

**αλυσίδα 1** GAATTCGGAACATGCCCGGGTCAGCCTGAGAGAATTCCC

**αλυσίδα 2** CTTAAGCCTTGTACGGGCCAGTCGGACTCTCTTAAGGG

Γονίδιο Β

**αλυσίδα 1** CTTATACGCAATGTTCTAA

**αλυσίδα 2** GAATATGCGTTACAAGGATTT

Γονίδιο Γ

**αλυσίδα 1** ACTATGCACTTCCGGCCAA

**αλυσίδα 2** TGATACGTGAAGGCCGGTT

ΤΕΛΟΣ 3ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ



**ΠΑΛΑΙΟ****ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ**

Τα βέλη υποδεικνύουν τη θέση που δρα η κάθε περιοριστική ενδονουκλεάση (ΠΕ) στην αλληλουχία αναγνώρισης.

- i) Να γράψετε ποια ή ποιες ΠΕ θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου.  
(μονάδες 2)
- ii) Ποια/ποιες είναι η/οι αλληλουχία/ες έξι ζευγών βάσεων που εμφανίζεται/ονται εκατέρωθεν του τμήματος του γονιδίου, στην περιοχή σύνδεσης των μονόκλωνων άκρων μετά την ενσωμάτωσή του στο πλασμίδιο με τη δράση της DNA δεσμάσης;  
(μονάδες 4)
- iii) Ποιο είναι το αποτέλεσμα της επίδρασης της ΠΕ-I στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.  
(μονάδες 5)  
**Μονάδες 11**

**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**

**ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ**