ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΣΑΒΒΑΤΟ 9 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2023
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

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.*

Α1. Κατά την καλλιέργεια ενός αυτότροφου μικροοργανισμού **δεν** είναι απαραίτητη η παρουσία στο θρεπτικό υλικό
α. μεταλλικών ιόντων.
β. νερού.
γ. νιτρικών ή αμμωνιακών ιόντων.
δ. γλυκόζης ή άλλου υδατάνθρακα.

Μονάδες 5

Α2. Σε ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, για την κατασκευή του οποίου χρησιμοποιήθηκε μόνο η EcoRI, η αλληλουχία της EcoRI υπάρχει
α. καμία φορά.
β. μία φορά.
γ. δύο φορές.
δ. τέσσερις φορές.

Μονάδες 5

Α3. Σύνδεση ριβονουκλεοτιδίου με δεσοξυριβονουκλεοτίδιο με ομοιοπολικό δεσμό παρατηρείται κατά
α. τη μεταγραφή.
β. την αντιγραφή.
γ. τη μετάφραση.
δ. την ωρίμανση.

Μονάδες 5

Α4. Από τα παρακάτω θηλυκά άτομα, περισσότερο πυρηνικό DNA παρατηρείται στο άτομο που πάσχει από
α. σύνδρομο Down.
β. τρισωμία 13.
γ. σύνδρομο Turner.
δ. σύνδρομο «φωνή της γάτας».

Μονάδες 5

Α5. Το αντικωδικόνιο είναι μια ειδική τριπλέτα νουκλεοτιδίων του
α. mRNA.
β. tRNA.
γ. rRNA.
δ. snRNA.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Β1. Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία της **Στήλης Ι** του παρακάτω πίνακα με τα στοιχεία της **Στήλης ΙΙ**.

Στήλη Ι	**Στήλη ΙΙ**
Α. Ινίδιο χρωματίνης	**1.** Μόνο αμινοξέα
Β. Εσώνιο	**2.** Μόνο νουκλεοτίδια
Γ. Ριβόσωμα	**3.** Νουκλεοτίδια και αμινοξέα
Δ. tRNA	
Ε. ADA	
ΣΤ. RNA-πολυμεράση	
Ζ. Πριμόσωμα	

Μονάδες 7

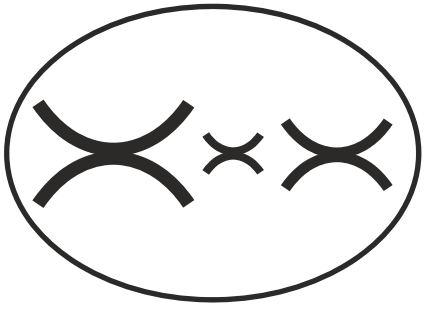
Β2. Κατά κανόνα υπάρχει ένας πυρήνας σε κάθε μεσοφασικό ευκαρυωτικό κύτταρο. Υπάρχουν ωστόσο και εξαιρέσεις στον κανόνα αυτό. Να αναφέρετε τρεις από αυτές.

Μονάδες 6

Β3. Να αναφέρετε ποιοι μηχανισμοί που συμβαίνουν φυσιολογικά κατά τη μείωση εξασφαλίζουν τη γενετική ποικιλομορφία που χαρακτηρίζει τους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς (μονάδες 2). Να εξηγήσετε γιατί η γενετική ποικιλομορφία έχει μεγάλη σημασία για την εξέλιξη (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Β4. Στο **σχήμα 1** απεικονίζεται κύτταρο διπλοειδούς οργανισμού σε κάποια φάση της διαίρεσής του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:



Σχήμα 1

α) Ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης υφίσταται το κύτταρο; (μονάδα 1)

β) Σε ποια φάση αυτής της κυτταρικής διαίρεσης βρίσκεται; (μονάδα 1)

γ) Πόσα χρωμοσώματα και πόσα μόρια DNA συναντάμε:

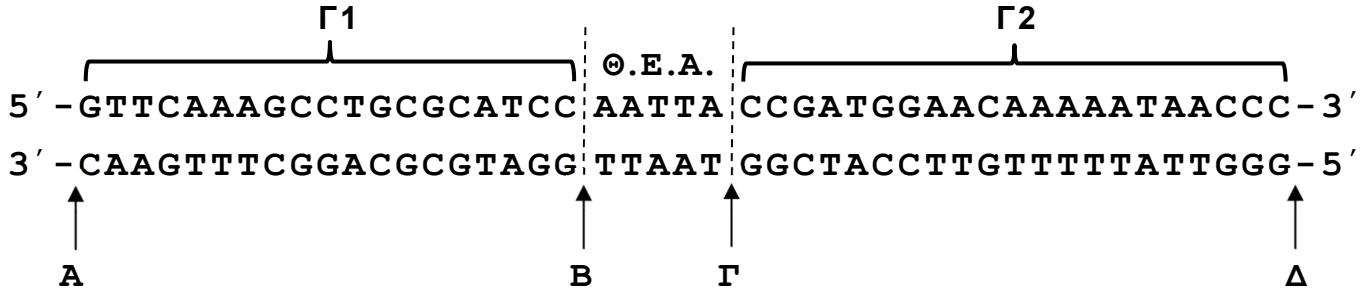
i) στον καρυότυπο του οργανισμού στον οποίο ανήκει το κύτταρο αυτό; (μονάδες 2)

ii) στον γαμέτη του οργανισμού στον οποίο ανήκει το κύτταρο αυτό; (μονάδες 2)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Στο **Σχήμα 2** δίνεται τμήμα DNA στο οποίο περιλαμβάνονται δύο γονίδια, τα Γ1 και Γ2 καθώς και μια θέση έναρξης αντιγραφής (Θ.Ε.Α).



Σχήμα 2

Το ένα από τα δύο γονίδια κωδικοποιεί μικρό πεπτίδιο, ενώ το άλλο γονίδιο κωδικοποιεί το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη.

Γ1. Ποιο από τα δύο γονίδια κωδικοποιεί το πεπτίδιο και ποιο το tRNA της τρυπτοφάνης; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Γ2. Σε ποια θέση (Α ή Β) βρίσκεται ο υποκινητής του γονιδίου 1 και σε ποια θέση (Γ ή Δ) ο υποκινητής του γονιδίου 2; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 4

Γ3. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο (συνεχή ή ασυνεχή) αντιγράφεται η κωδική αλυσίδα κάθε γονιδίου.

Μονάδες 4

Γ4. **α)** Τι είδους βιβλιοθήκη μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ώστε
- να κλωνοποιήσουμε και να μελετήσουμε το γονίδιο του tRNA και
- να παράγουμε μεγάλες ποσότητες του πεπτιδίου; (μονάδες 3)

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (μονάδες 4)

Δίνεται ότι το κωδικόνιο της τρυπτοφάνης είναι 5΄-UGG-3΄

Μονάδες 7

Γ5. Κατά την κατασκευή cDNA βιβλιοθήκης από ανθρώπινο ηπατικό κύτταρο, πραγματοποιείται σύνθεση cDNA αλυσίδας μέσω αντίστροφης μεταγραφής. Στο **Σχήμα 3** που ακολουθεί φαίνεται το τμήμα του cDNA με την αλληλουχία των πρώτων 20 νουκλεοτιδίων του.

TATCGCTATGCAAAGCCTGA...

Σχήμα 3

α) Να γράψετε την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων του αντίστοιχου τμήματος του mRNA που χρησιμοποιήθηκε ως καλούπι για τη σύνθεση του cDNA. (μονάδες 2)

β) Να αναφέρετε τον αριθμό των αμινοξέων που κωδικοποιεί το συγκεκριμένο τμήμα cDNA. (μονάδες 2)

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Στο ανθρώπινο χρωμόσωμα 4 υπάρχει το γονίδιο το οποίο κωδικοποιεί τον μεταγραφικό παράγοντα Δ. Ο μεταγραφικός παράγοντας Δ είναι απαραίτητος για την έκφραση του γονιδίου που κωδικοποιεί την αντι-αιμορροφιλική πρωτεΐνη του παράγοντα VIII.

Ένα ζευγάρι υγιών ατόμων πρόκειται να αποκτήσει παιδί. Και οι δύο γονείς είναι ετερόζυγοι ως προς το γονίδιο Δ ενώ η γυναίκα είναι φορέας της αιμορροφιλίας Α.

Δ1. Να προσδιορίσετε τους πιθανούς γονότυπους και φαινότυπους των απογόνων ως προς την αιμορροφιλία Α. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας κάνοντας την/τις κατάλληλη/λες διασταύρωση/σεις.

Μονάδες 6

Δ2. Υποθέτουμε ότι μπορούμε να εφαρμόσουμε γονιδιακή θεραπεία, εισάγοντας το φυσιολογικό αλληλόμορφο που κωδικοποιεί τον παράγοντα VIII σε ασθενείς.

α) Ποιος τύπος γονιδιακής θεραπείας είναι ο καταλληλότερος στη συγκεκριμένη περίπτωση; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

β) Σε ποιους από τους απογόνους του ερωτήματος Δ1 είναι πιθανό να έχει αποτέλεσμα η εφαρμογή της γονιδιακής θεραπείας; (μονάδες 6)

Μονάδες 8

Στο πλαίσιο gene-pharming, ένας ερευνητής έχει δημιουργήσει δύο διαγονιδιακά πρόβατα στα οποία έχει ενσωματωθεί το γονίδιο που κωδικοποιεί την ανθρώπινη α1-αντιθρυψίνη. Στο πρώτο (αρσενικό) πρόβατο το γονίδιο έχει ενσωματωθεί σε ένα από τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα του τρίτου ($3^{ου}$) ζεύγους ενώ στο δεύτερο (θηλυκό) πρόβατο το γονίδιο έχει ενσωματωθεί σε ένα από τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα του πέμπτου ($5^{ου}$) ζεύγους.

Δ3. Τα δύο αυτά πρόβατα διασταυρώνονται μεταξύ τους. Να προσδιορίσετε την πιθανότητα να προκύψουν απόγονοι που μπορούν να παράγουν και να εκκρίνουν την ανθρώπινη α1-αντιθρυψίνη στο γάλα. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

Μονάδες 6

Στο χρωμόσωμα 12 του ανθρώπινου γονιδιώματος υπάρχει η γενετική θέση που ελέγχει την παραγωγή ενζύμου, το οποίο συμμετέχει σε μεταβολική οδό. Η απουσία του ενζύμου οδηγεί σε ασθένεια. Η παραγωγή του ενζύμου καθορίζεται από το επικρατές γονίδιο Α.

Αρσενικό άτομο που πάσχει από την ασθένεια λόγω έλλειψης του συγκεκριμένου ενζύμου, φέρει έλλειψη τμήματος του ενός χρωμοσώματος 12, η οποία περιλαμβάνει την παραπάνω γενετική θέση. Το άτομο αυτό διασταυρώνεται με θηλυκό άτομο με φυσιολογικό καρυότυπο ετερόζυγο για αυτή τη γενετική θέση.

Δ4. Να βρείτε:

α) την πιθανότητα γέννησης αρσενικού απογόνου με τον φαινότυπο του πατέρα. (μονάδα 1)

β) την πιθανότητα γέννησης θηλυκού απογόνου με τον καρυότυπο του πατέρα. (μονάδα 1)

γ) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

Σημείωση: Δεν απαιτείται η αναγραφή των νόμων του Mendel.

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.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 17:00.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ