ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΕΤΑΡΤΗ 9 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2026
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. Από τα παρακάτω ένζυμα **δεν** καταλύει τον σχηματισμό 3΄-5΄ φωσφοδιεστερικού δεσμού η
- **α.** DNA πολυμεράση.
- **β.** RNA πολυμεράση.
- **γ.** περιοριστική ενδονουκλεάση.
- **δ.** αντίστροφη μεταγραφάση.

Μονάδες 5

Α2. Η κυτοχαλασίνη-Β είναι μια χημική ουσία που καταστρέφει τα ινίδια ακτίνης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διακοπή της κυτταροπλασματικής διαίρεσης
- **α.** κυττάρων αναπτυσσόμενης ρίζας κρεμμυδιού.
- **β.** βακτηρίων του γένους Agrobacterium.
- **γ.** βακτηριοφάγων T_2.
- **δ.** διαιρούμενων ζωικών κυττάρων.

Μονάδες 5

Α3. Η ασθένεια της κυστικής ίνωσης μπορεί να αντιμετωπιστεί με
- **α.** *in vivo* γονιδιακή θεραπεία.
- **β.** *ex vivo* γονιδιακή θεραπεία.
- **γ.** τη χορήγηση παράγοντα IX.
- **δ.** τη χορήγηση ιντερφερονών.

Μονάδες 5

Α4. Σε κοινή καλλιέργεια, παρουσία οξυγόνου, μπορεί να αναπτυχθεί ο συνδυασμός μικροβίων
- **α.** μύκητα αρτοβιομηχανίας και Clostridium.
- **β.** μύκητα αρτοβιομηχανίας και Mycobacterium.
- **γ.** Clostridium και Mycobacterium.
- **δ.** Mycobacterium, μύκητα αρτοβιομηχανίας και Clostridium.

Μονάδες 5

Α5. Ένας γαμέτης που θα προκύψει από την Dolly μπορεί να περιέχει
- **α.** απλοειδές πυρηνικό γονιδίωμα του προβάτου από το οποίο απομονώσαμε το κύτταρο μαστικού αδένα, προκειμένου να δημιουργήσουμε την Dolly.
- **β.** μιτοχονδριακό DNA του προβάτου από το οποίο απομονώσαμε το κύτταρο μαστικού αδένα, προκειμένου να δημιουργήσουμε την Dolly.
- **γ.** απλοειδές πυρηνικό γονιδίωμα του προβάτου από το οποίο απομονώσαμε το ωάριο, προκειμένου να δημιουργήσουμε την Dolly.
- **δ.** απλοειδές πυρηνικό γονιδίωμα του προβάτου που κυοφόρησε την Dolly.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Β1. Να αντιστοιχίσετε στο τετράδιό σας κάθε όρο της **Στήλης Ι** του παρακάτω πίνακα με έναν από τους όρους της **Στήλης ΙΙ**.

Στήλη Ι	**Στήλη ΙΙ**
Α. Πυρηνίσκος	**1.** Κυτταρικό τοίχωμα
Β. Χλωροπλάστης	
Γ. Μιτοχόνδριο	**2.** Διπλή στοιχειώδης μεμβράνη
Δ. Βακτήριο	
Ε. Ριβόσωμα	**3.** Καμία στοιχειώδης μεμβράνη
ΣΤ. Πυρηνικός φάκελος	

Μονάδες 6

Β2. Σε ποια κατηγορία βιολογικών μακρομορίων ανήκουν τα ένζυμα και ποιος είναι ο ρόλος τους (μονάδες 2); Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται με βάση τη θέση στην οποία δρουν (μονάδες 2); Να δώσετε από ένα παράδειγμα ενζύμου για κάθε περίπτωση (μονάδες 2).

Μονάδες 6

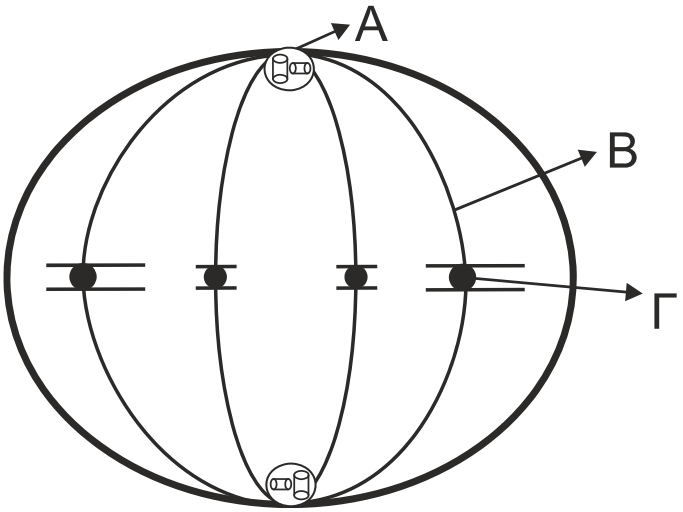
Β3. Ένα από τα σημαντικότερα είδη εμβολίων που παράγονται με βιοτεχνολογικές μεθόδους είναι τα εμβόλια υπομονάδες.

α) Να περιγράψετε τον τρόπο παρασκευής τους (μονάδες 5).

β) Να αναφέρετε επιγραμματικά άλλα δύο είδη εμβολίων που παράγονται με βιοτεχνολογικές μεθόδους (μονάδες 2).

Μονάδες 7

Β4. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ένα ζωικό κύτταρο διπλοειδούς ευκαρυωτικού οργανισμού σε κάποια φάση της διαίρεσής του.



α) Να ονομάσετε τις δομές Α, Β και Γ (μονάδες 3).

β) Ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης πραγματοποιεί το κύτταρο (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Σε ένα είδος εντόμου, στο οποίο το φύλο καθορίζεται όπως στον άνθρωπο, μελετώνται δύο ιδιότητες: α) το χρώμα του σώματος και β) η μορφολογία των πτερύγων. Το χρώμα του σώματος μπορεί να είναι ροζ, άσπρο ή κόκκινο και οι πτέρυγες μπορεί να είναι κανονικές ή ανεστραμμένες. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά ελέγχονται από γονίδια που εδράζονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων.

Από τη διασταύρωση ατόμων της Ρ γενιάς ενός θηλυκού ατόμου με άσπρο χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες και ενός αρσενικού ατόμου με κόκκινο χρώμα σώματος και ανεστραμμένες πτέρυγες προκύπτουν στην F_1 γενιά οι εξής απόγονοι:

50 θηλυκά άτομα με ροζ χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες,
50 θηλυκά άτομα με ροζ χρώμα σώματος και ανεστραμμένες πτέρυγες,
50 αρσενικά άτομα με ροζ χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες.

Στη συνέχεια από τη διασταύρωση συγκεκριμένων ατόμων της F_1 γενιάς προκύπτουν οι απόγονοι της F_2 γενιάς ως εξής:

20 θηλυκά άτομα με άσπρο χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες,
20 θηλυκά άτομα με κόκκινο χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες,
40 θηλυκά άτομα με ροζ χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες,
10 αρσενικά άτομα με άσπρο χρώμα σώματος και ανεστραμμένες πτέρυγες,
10 αρσενικά άτομα με κόκκινο χρώμα σώματος και ανεστραμμένες πτέρυγες,
20 αρσενικά άτομα με ροζ χρώμα σώματος και ανεστραμμένες πτέρυγες.

Γ1. α) Να διερευνήσετε τον τρόπο κληρονομικότητας των δύο ιδιοτήτων (μονάδες 7) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις (μονάδες 4).

β) Να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων της Ρ γενιάς (μονάδες 2).

Μονάδες 13

Γ2. Να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων της F_1 γενιάς που διασταυρώθηκαν για να προκύψουν οι απόγονοι της F_2 γενιάς (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας με τις κατάλληλες διασταυρώσεις (μονάδες 10).

Μονάδες 12

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

ΘΕΜΑ Δ

Στην **Εικόνα 1** δίνεται τμήμα βακτηριακού γονιδίου που κωδικοποιεί το tRNA της τρυπτοφάνης. Η κατεύθυνση της μεταγραφής υποδεικνύεται με το βέλος.

Δίνεται το κωδικόνιο της τρυπτοφάνης: **5΄ UGG 3΄**



Εικόνα 1

Δ1. Ποια από τις δύο αλυσίδες (α ή β) του παραπάνω τμήματος DNA είναι η μεταγραφόμενη (μονάδες 2); Σε ποια θέση (Κ ή Λ) βρίσκονται οι αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής του παραπάνω γονιδίου (μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας (μονάδες 4).

Μονάδες 8

Δ2. Να γράψετε το προϊόν μεταγραφής του παραπάνω γονιδίου με τον προσανατολισμό του (μονάδες 2) και να υπογραμμίσετε την αλληλουχία του αντικωδικονίου (μονάδα 1).

Μονάδες 3

Δ3. Στην περιοχή του αντικωδικονίου της μεταγραφόμενης αλυσίδας του παραπάνω γονιδίου γίνεται αντικατάσταση του δεύτερου νουκλεοτιδίου με Α με αποτέλεσμα την παραγωγή τροποποιημένου tRNA, που εξακολουθεί να μεταφέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη.

α) Να προσδιορίσετε το μήκος των πεπτιδίων που θα προκύψουν από τη μετάφραση των mRNA του βακτηρίου που δίνονται παρακάτω, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

1ο mRNA: 5΄- UCUAUGGGGCCCUAAGACUAACA - 3΄

2ο mRNA: 5΄- UCAAUGACCUGGCCAUGAUCA - 3΄

Μονάδες 6

β) Από ένα τρίτο mRNA, όπως δίνεται παρακάτω, μπορούν να προκύψουν στο ίδιο βακτηριακό κύτταρο δύο πεπτίδια διαφορετικού μήκους.

3ο mRNA: 5΄- UUUAUGAAAAGCUAGCAAGCAUAAUCC - 3΄

Να εξηγήσετε το λόγο για τον οποίο συμβαίνει αυτό.

Μονάδες 4

Στην απάντησή σας να λάβετε υπόψιν ότι i) η απουσία κάποιου tRNA από το βακτηριακό κύτταρο οδηγεί σε τερματισμό της μετάφρασης στο σημείο που έπρεπε να χρησιμοποιηθεί το tRNA που λείπει και ii) μετά τη δημιουργία της μετάλλαξης δεν υπάρχει στο κύτταρο φυσιολογικό tRNA τρυπτοφάνης.

Δ4. Από το βακτήριο που φέρει τη μετάλλαξη κατασκευάζεται γονιδιωματική βιβλιοθήκη. Ποιος από τους παρακάτω ανιχνευτές πρέπει να χρησιμοποιηθεί, προκειμένου να εντοπιστεί η θέση της μετάλλαξης του γονιδίου (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

1ος: 5΄- TCATGT - 3΄

2ος: 5΄- CTATGG - 3΄

3ος: 5΄- UGGCCA - 3΄

4ος: 5΄- CUAGCA - 3΄

Μονάδες 4

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