

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ- Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΑ Α, 1, 2, 4 & 5

10 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2026

ΟΝΟΜΑ:

ΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΜΗΜΑ:

ΒΑΘΜΟΣ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό καθεμίας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση

A1. Σε ένα ανθρώπινο κύτταρο, ο αριθμός των νουκλεοτιδίων αναμένεται να είναι:

- α. $6 \cdot 10^9$ στην πρόφαση II.
- β. $12 \cdot 10^9$ στη μετάφαση I.
- γ. $24 \cdot 10^9$ στην αρχή της μεσόφασης.
- δ. $12 \cdot 10^9$ στην ανάφαση II.

Μονάδες 5

A2. Η Ιωάννα και η Αγγελική είναι διζυγωτικά δίδυμα και έχουν φυσιολογικό καρυότυπο. Για τα δύο κορίτσια απαραίτητα ισχύει ότι:

- α. έχουν κληρονομήσει και από τον πατέρα και από τη μητέρα τους ένα ίδιο χρωμόσωμα.
- β. έχουν ίδιες ζώνες Giemsa.
- γ. έχουν τον ίδιο γονότυπο.
- δ. η *EcoRI* έχει ίδιες θέσεις αναγνώρισης στα ομόλογα χρωμοσώματα.

Μονάδες 5

A3. Ποιο από τα παρακάτω μπορεί να ισχύει για ένα βακτηριακό κύτταρο για μια δεδομένη χρονική στιγμή;

α. Περιέχει 4000 γονίδια, 6000 υποκινητές και μπορεί να παράγονται συνολικά 1000 διαφορετικά μόρια mRNA.

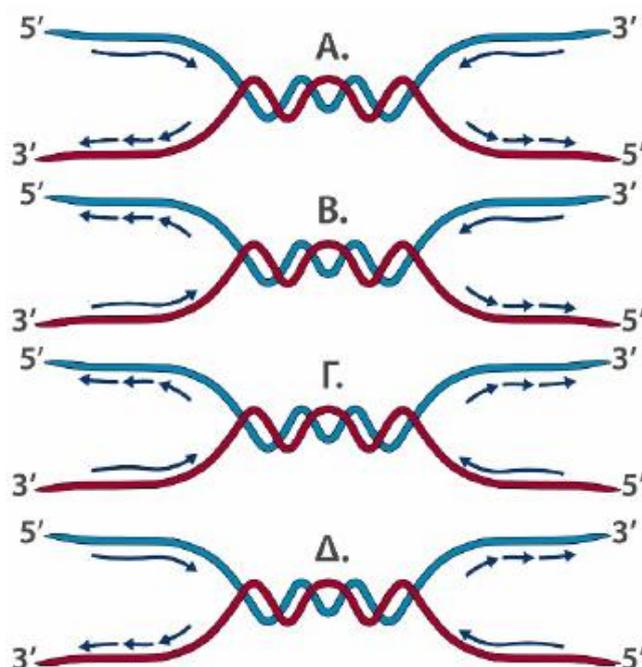
β. Περιέχει 5000 γονίδια, 3500 υποκινητές και παράγονται 1000 διαφορετικά μόρια mRNA.

γ. Περιέχει 3500 γονίδια, 3500 υποκινητές και παράγονται 5000 διαφορετικά μόρια mRNA.

δ. Περιέχει 5000 γονίδια, 6000 υποκινητές και παράγονται 2000 διαφορετικά μόρια mRNA.

Μονάδες 5

A4. Η εικόνα παρουσιάζει τέσσερα πιθανά μοντέλα αντιγραφής του DNA σε δύο γειτονικές διχάλες του μορίου. Ποιο από τα μοντέλα αυτά αναπαριστά σωστά τη διαδικασία αντιγραφής κάθε αλυσίδας στις διχάλες.



Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις ως **ΣΩΣΤΗ** ή **ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ**:

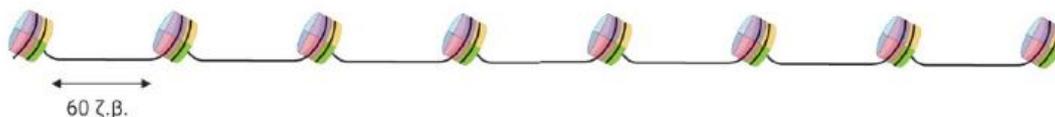
- α.** Το τελικό στάδιο διαμόρφωσης της αιμοσφαιρίνης είναι η τριτοταγής δομή.
- β.** Το *Pisum sativum* (μοσχομπίζελο) περιέχει σε ένα φυσιολογικό σωματικό του κύτταρο κατά την ανάφαση 14 χρωμοσώματα.
- γ.** Το DNA των προκαρυωτικών οργανισμών συσπειρώνεται φτάνοντας το 1μm με τη βοήθεια ιστονών.
- δ.** Είναι δυνατόν να απομονωθεί μόριο DNA με 53% A από φυσιολογικό σωματικό κύτταρο.
- ε.** Ο σκελετός του DNA είναι υδρόφιλος.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Α [/25]

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνεται η παρακάτω εικόνα που παρουσιάζει ένα υποθετικό ινίδιο χρωματίνης.

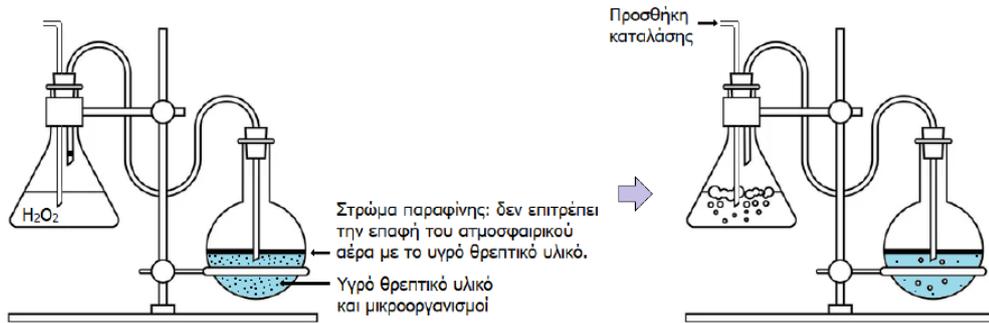


- α)** Ποια είναι η βασική μονάδα οργάνωσης της παραπάνω δομής; Να περιγράψετε από τι αποτελείται.
- β)** Να βρείτε τον αριθμό των νουκλεοτιδίων που βρίσκονται στο παραπάνω ινίδιο χρωματίνης.

Μονάδες (3+4) 7

B2. Παρακάτω δίνεται μία εργαστηριακή διάταξη. Στην κωνική φιάλη περιέχεται, αρχικά, H_2O_2 και στη συνέχεια γίνεται προσθήκη καταλάσης με αποτέλεσμα να παρατηρούνται φυσαλίδες. Το αέριο που προκύπτει διοχετεύεται, όπως φαίνεται στην εικόνα, σε υγρό θρεπτικό υλικό που περιέχονται μικροοργανισμοί. Παρατηρώντας προσεκτικά την εικόνα να απαντήσετε στα εξής:

- α)** Ποιο είναι το αέριο που ελευθερώνεται μετά την προσθήκη της καταλάσης; Να γράψετε την αντίδραση από την οποία προκύπτει.



β) Γιατί δεν προκύπτουν φυσαλίδες εάν πριν την προσθήκη της καταλάσης γίνει βρασμός της στους 60°C.

Μονάδες (2+3) 5

B3. Σε ένα τμήμα DNA προερχόμενο από βακτήριο επιδρά η περιοριστική ενδονουκλεάση *Bam*HI και το τέμνει 3 φορές. Εάν γνωρίζετε ότι η αλληλουχία αναγνώρισης της *Bam*HI είναι η 5'-GGATCC-3' (και τη συμπληρωματική της), και τέμνει μεταξύ των νουκλεοτιδίων G/G με κατεύθυνση 5'→3', να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα.

α) Πόσα είναι τα θραύσματα που θα προκύψουν από τη δράση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης στο εν λόγω τμήμα;

β) Εάν σε ένα από τα θραύσματα μετά από την ανάλυση της αλληλουχίας βάσεων του προσδιορίστηκε ότι αποτελείται από 160G και 300A, να προσδιορίσετε τον αριθμό των δεσμών υδρογόνου που συνδέουν τις συμπληρωματικές βάσεις του τμήματος.

γ) Ο λόγος $(A+G)/(C+T)=1$ σε ποια από τα θραύσματα που έχουν προκύψει από τη δράση της *Bam*HI ισχύει;

Μονάδες (2+6+2) 10

B4. Να δώσετε τον ορισμό του γενεαλογικού δέντρου

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Β [/25]

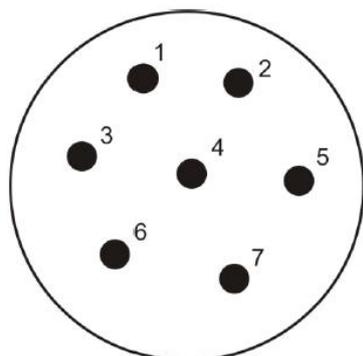
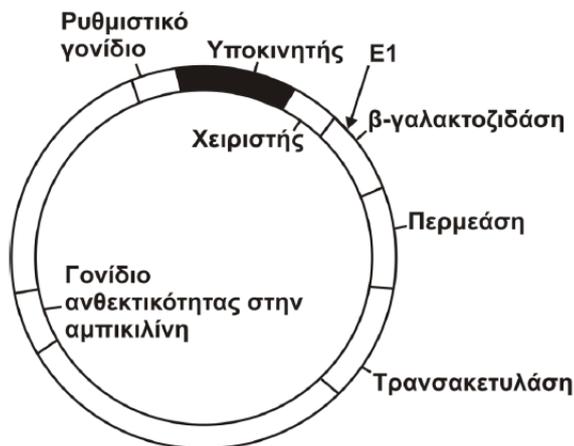
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ένα γονίδιο ευκαρυωτικού κυττάρου περιλαμβάνει τρία εξώνια. Δίνεται η μία από τις δύο αλυσίδες του 2^{ου} εξωνίου καθώς και ένα αντικωδικόνιο ενός από τα μόρια tRNA που πήραν μέρος στη μετάφρασή του: **AAAAGCTGTAAGTGACTCGTCGGG** και **3' AAG 5' (αντικωδικόνιο)**.

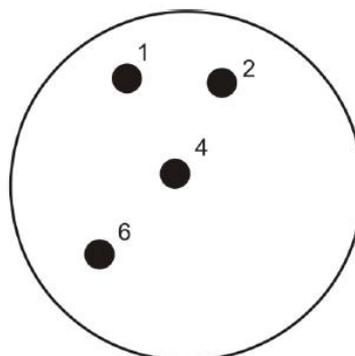
Να γράψετε με τη σειρά όλα τα αντικωδικόνια των μορίων tRNA που πήραν μέρος στη μετάφραση του τμήματος. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 10

Γ2. Προκειμένου να μελετήσουμε το γονίδιο που κωδικοποιεί την πρωτεΐνη A, το κλωνοποιούμε σε κατάλληλο πλασμίδιο φορέα που φέρει την αλληλουχία του οπερονίου της λακτόζης. Το γονίδιο εισάγεται στο σημείο που κόβει η περιοριστική ενδονουκλεάση E1. Για τον μετασχηματισμό χρησιμοποιούμε ως βακτήρια ξενιστές στελέχη *E.coli* στα οποία δεν λειτουργεί το οπερόνιο της λακτόζης και είναι ευαίσθητα στην αμπικιλίνη. Μετά τη διαδικασία του μετασχηματισμού, τα βακτήρια μεταφέρονται σε στερεό θρεπτικό υλικό με γλυκόζη ως πηγή άνθρακα και αντιβιοτικό αμπικιλίνη (καλλιέργεια A). Στη συνέχεια μεταφέρουμε δείγματα από όλες τις αριθμημένες αποικίες σε νέο στερεό θρεπτικό μέσο που περιέχει λακτόζη και αμπικιλίνη, οπότε αναπτύσσεται η καλλιέργεια B. Να αναφέρετε τα είδη των βακτηρίων που αναπτύσσονται στις δύο παραπάνω καλλιέργειες A και B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Καλλιέργεια A με αντιβιοτικό αμπικιλίνη και πηγή άνθρακα γλυκόζη



Καλλιέργεια B με αντιβιοτικό αμπικιλίνη και πηγή άνθρακα λακτόζη

Μονάδες (3+4) 7

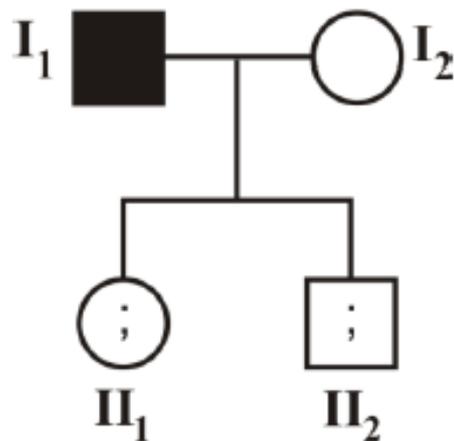
Γ3. Από δύο υγιείς γονείς γεννήθηκε ένα αγόρι που πάσχει από τη νόσο του Fabry και ένα κορίτσι που πάσχει από το σύνδρομο Roberts. Από όλα τα μέλη της οικογένειας απομονώθηκε γενετικό υλικό και ελέγχθηκε με τη χρήση ανιχνευτή που υβριδοποιεί το αλληλόμορφο γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τη νόσο του Fabry. Ο έλεγχος έδειξε ότι ο πατέρας είναι το μόνο μέλος της οικογένειας που ο ανιχνευτής δεν υβριδοποίησε το γενετικό του υλικό. **α)** Να βρείτε τον τρόπο που κληρονομούνται οι δύο ασθένειες και να προσδιορίσετε τους γονότυπους των μελών της οικογένειας για τις ασθένειες αυτές. **β)** Το κορίτσι παντρεύτηκε με υγιή άνδρα και απέκτησε ένα αγόρι. Να υπολογίσετε την πιθανότητα το αγόρι αυτό να είναι υγιές.

Μονάδες (4+4) 8

ΘΕΜΑ Γ [/25]

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Μία μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης σε ένα γονίδιο που κωδικοποιεί μία πρωτεΐνη οδηγεί σε ασθένεια που εκδηλώνεται κατά την εφηβεία. Η μετάλλαξη αυτή τροποποιεί την αλληλουχία του φυσιολογικού γονιδίου με αποτέλεσμα το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο να κόβεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI στο σημείο αυτό. Προκειμένου το ζευγάρι που απεικονίζεται στο γενεαλογικό δέντρο της, να διαπιστώσει αν τα παιδιά του θα εμφανίσουν την ασθένεια στην εφηβεία, αναζήτησε γενετική συμβουλή και τους προτάθηκε να κάνουν στα παιδιά τους γενετικό έλεγχο. Στον έλεγχο αυτό λαμβάνεται DNA από δείγμα σάλιου. Τμήματα DNA μήκους 1000 ζευγών βάσεων (ζ.β.) που περιέχουν το σημείο της μετάλλαξης, πολλαπλασιάζονται επιλεκτικά με αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR). Στα μόρια DNA που προκύπτουν επιδρούμε με EcoRI. Τα αποτελέσματα που λαμβάνονται έχουν ως εξής:



Άτομο II1: τμήματα DNA μήκους 600 ζ.β. και τμήματα DNA μήκους 400 ζ.β.

Άτομο II2: μόνο τμήματα DNA μήκους 1000 ζ.β.

α) Να διερευνήσετε τον τύπο κληρονομικότητας της ασθένειας και να τεκμηριώσετε την απάντησή σας. Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση φυλοσύνδετης επικρατούς κληρονομικότητας.

β) Να γράψετε τους γονότυπους των παιδιών της οικογένειας και να αναφέρετε ποιο/ποια παιδί/παιδιά θα εμφανίσει/εμφανίσουν τα συμπτώματα της ασθένειας.

γ) Αν οι γονείς υποβληθούν στον ίδιο γενετικό έλεγχο, να γράψετε το αναμενόμενο μήκος των τμημάτων DNA που θα προκύψουν για κάθε γονέα.

Μονάδες (9+4+4) 17

Δ2. Σε ένα είδος εντόμου το σώμα του μπορεί να έχει έναν από τους εξής χρωματισμούς: κίτρινο χρώμα, άσπρο χρώμα και μαύρο χρώμα. Στο ίδιο έντομο ένα γονίδιο είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση της πρωτεΐνης A, ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφό του δεν συνθέτει την πρωτεΐνη αυτή. Διασταυρώνονται θηλυκά άτομα με κίτρινο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A, με αρσενικά άτομα με μαύρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A και γεννήθηκαν οι εξής απόγονοι:

80 θηλυκά άτομα με κίτρινο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A

40 θηλυκά άτομα με μαύρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A

40 θηλυκά άτομα με άσπρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A

40 αρσενικά άτομα με κίτρινο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A

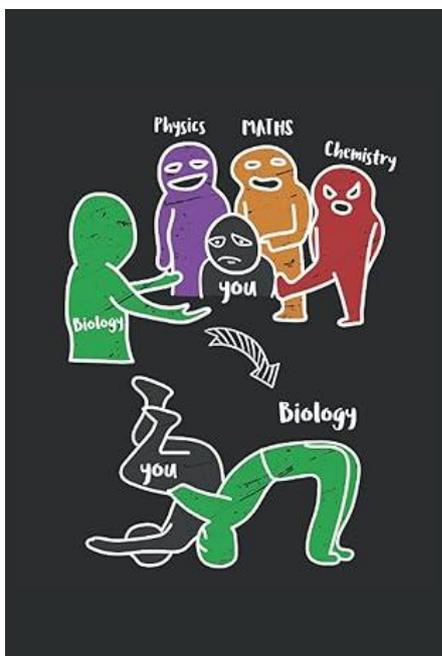
20 αρσενικά άτομα με μαύρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A και

20 αρσενικά άτομα με άσπρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη A.

Να βρείτε τον τρόπο κληρονόμησης των δύο χαρακτήρων και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ [/25]



ΣΚΑΝΑΡΕ ΓΙΑ ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ



ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!