

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΓΙΑΝΝΗΣ ΜΑΝΤΖΑΡΙΔΗΣ
ΒΙΒΗ ΑΥΓΟΥΛΕΑ

ΚΕΦ. 1^ο – 4^ο Α' ΤΕΥΧΟΣ

ΚΕΦ. 1^ο – 5^ο Β' ΤΕΥΧΟΣ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

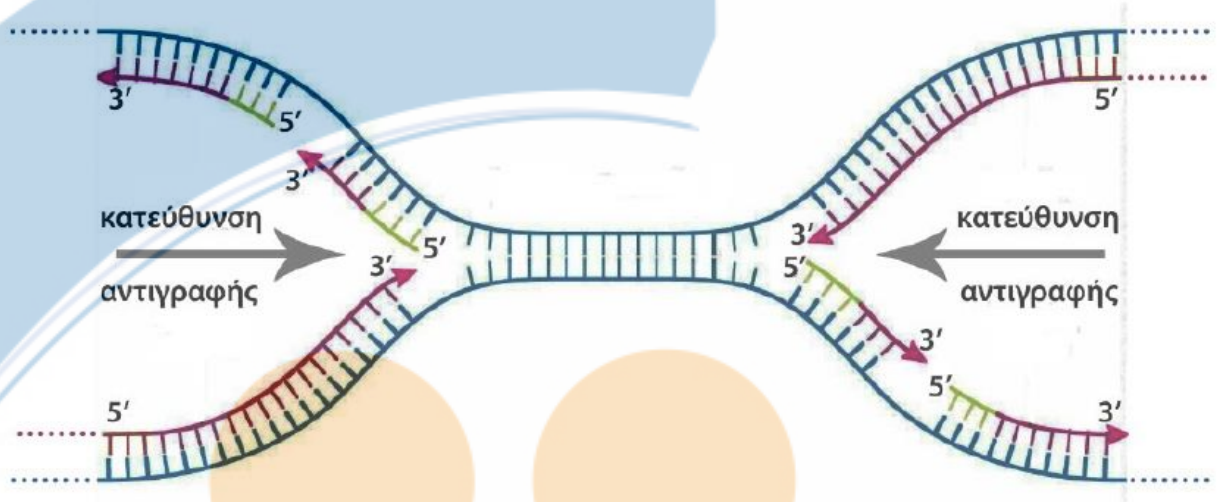
- A1. Η παρακάτω εικόνα απεικονίζει τα χρωμοσώματα ενός κυττάρου το οποίο έχει συνθλιβεί κατά τη διάρκεια της μίτωσης. Σε ποιο στάδιο της μίτωσης βρίσκεται το κύτταρο και ποιος είναι ο απλοειδής αριθμός των χρωμοσωμάτων του είδους;



	στάδιο της μίτωσης	απλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων
A.	ανάφαση	5
B.	ανάφαση	10
Γ.	μετάφαση	5
Δ.	μετάφαση	10

Μονάδες 5

- A2.** Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ένα στιγμιότυπο αντιγραφής ενός μορίου DNA. Με βέλος απεικονίζεται η κατεύθυνση της αντιγραφής. Το κύτταρο στο οποίο γίνεται η αντιγραφή θα μπορούσε να είναι:



- A. μόνο ευκαρυωτικό.
- B. ιός.
- Γ. μόνο προκαρυωτικό.
- Δ. είτε ευκαρυωτικό είτε προκαρυωτικό.

Μονάδες 5

- A3.** Στην εικόνα απεικονίζονται τα χρωμοσώματα ενός κυττάρου. Τα σκιασμένα χρωμοσώματα είναι πατρικής προέλευσης και τα λευκά χρωμοσώματα είναι μητρικής προέλευσης. Πόσοι διαφορετικοί γαμέτες θα μπορούσαν να παραχθούν ως αποτέλεσμα του ανεξάρτητου συνδυασμού των χρωμοσωμάτων;

- A. 2.
- B. 6.
- Γ. 8.
- Δ. 12.



Μονάδες 5

- A4. Η τεχνική της PCR εφαρμόζεται για τον πολλαπλασιασμό τμημάτων DNA in vitro. Για την εφαρμογή της τεχνικής απαιτούνται μικρά πρωταρχικά τμήματα που αποτελούνται από δεσοξυριβονουκλεοτίδια και ονομάζονται εκκινητές. Ας υποθέσουμε ότι για τον πολλαπλασιασμό ακέραιων των τμημάτων DNA του διπλανού πίνακα χρησιμοποιούνται πρωταρχικά τμήματα τεσσάρων (4) νουκλεοτιδίων το καθένα.

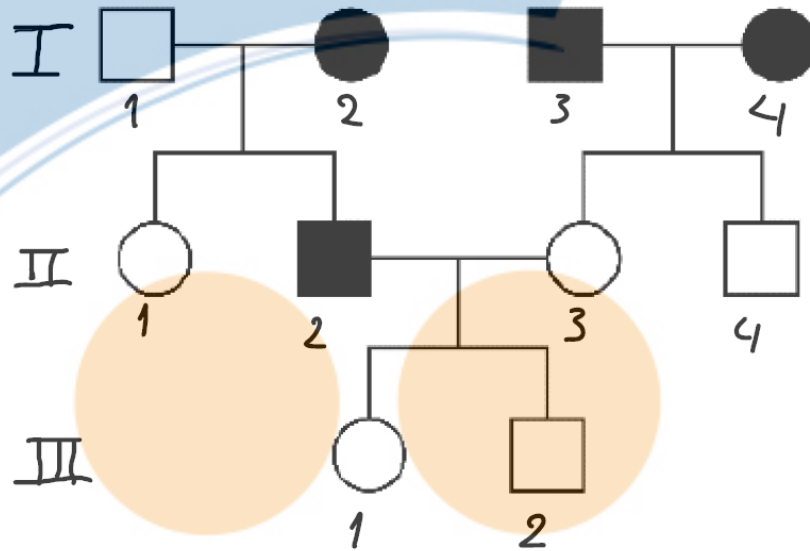
CTTGATGGCAGGGAT
GAAC TACCGTCCCTA
CTTGAAGTCCACAAG
GAAC TTCAGGTGTTTC
ATCCGAGCTTGCAAG
TAGGCTCGAACGTTC
CTTGACGAGCATTG C
GAAC TGCTCGTAACG

Σχετικά με την εφαρμογή της PCR

- A. ... υπάρχει ένα τμήμα DNA για τον πολλαπλασιασμό του οποίου απαιτείται ένα και μόνο είδος πρωταρχικών τμημάτων.
- B. ... όλα τα τμήματα DNA για τον πολλαπλασιασμό τους απαιτούν ένα και μόνο είδος πρωταρχικών τμημάτων.
- Γ. ... όλα τα τμήματα DNA για τον πολλαπλασιασμό τους απαιτούν δύο διαφορετικά είδη πρωταρχικών τμημάτων.
- Δ. ... υπάρχει ένα τμήμα DNA για τον πολλαπλασιασμό του οποίου απαιτούνται τέσσερα διαφορετικά είδη πρωταρχικών τμημάτων.

Μονάδες 5

A5. Στο διπλανό γενεαλογικό δέντρο τα μαυρισμένα άτομα πάσχουν από κάποια γενετική ασθένεια. Ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων που μπορεί να έχει προσλάβει το αγόρι της τρίτης γενιάς (III – 2) από τον πατέρα του πατέρα του;



- A. 0.
- B. 1.
- Γ. 2.
- Δ. 23.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Με τη βοήθεια ενός υδρολυτικού ενζύμου Α από ένα ενδεκαπεπτίδιο απομονώνουμε 4 μικρότερα πεπτίδια με την διπλανή αμινοξική αλληλουχία:

1. leu-ile-val
2. gly-ala-trp
3. asp-phe-ser
4. met-glu

Από το ίδιο αρχικό ενδεκαπεπτίδιο με τη δράση ενός υδρολυτικού ενζύμου Β προκύπτουν τα διπλανά μικρότερα πεπτίδια

1'. ile-val
2'. met-glu-asp
3'. ala-trp-leu
4'. phe-ser-gly

Με βάση τις παραπάνω πληροφορίες να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν:

- α. Να προσδιορίσετε την αλληλουχία αμινοξέων του ενδεκαπεπτιδίου με τη μέθοδο των αλληλεπικαλυπτόμενων θραυσμάτων.
- β. Πόσοι πεπτιδικοί δεσμοί υδρολύθηκαν από τη δράση μόνο του ενζύμου Α και πόσοι από τη δράση μόνο του ενζύμου Β στο ενδεκαπεπτίδιο;
- γ. Αν το μέσο μοριακό βάρος (M_r) ενός ελεύθερου αμινοξέος είναι 110 και το μοριακό βάρος του νερού είναι 18, να υπολογίσετε το μοριακό βάρος (M_r) του ενδεκαπεπτιδίου.

(8 + 2 + 5)
Μονάδες 15

B2. Να γράψετε τη σωστή αντιστοίχιση των γραμμάτων του πίνακα 1 με τους αριθμούς του πίνακα 2 για κάθε ζευγάρι ετερόζυγων γονέων και για τους δύο τύπους. Οι δύο γονιδιακοί τύποι βρίσκονται σε δύο διαφορετικά αυτοσωμικά χρωμοσώματα. Το θνησιγόνο δημιουργεί ενδιάμεσους φαινοτύπους. Κάποιοι αριθμοί από τον πίνακα 2 δεν αντιστοιχούν σε γράμματα του πίνακα 1.

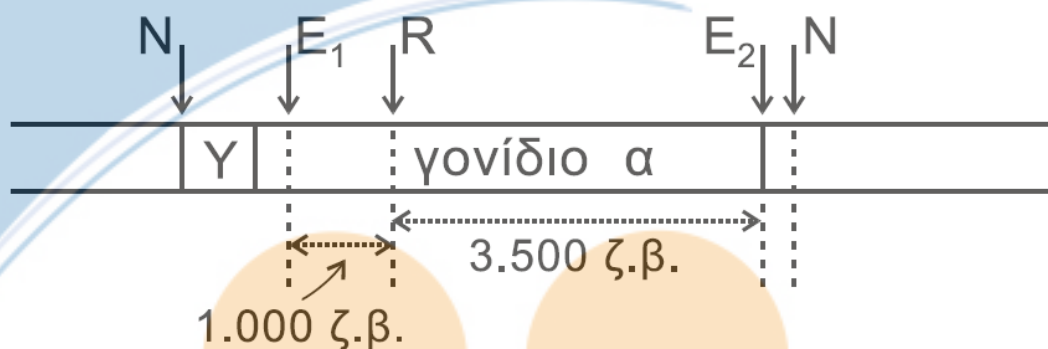
ΠΙΝΑΚΑΣ 1		
Σχέσεις αλληλόμορφων σε γονείς υβρίδια		
	1ος γονιδιακός τύπος	2ος γονιδιακός τύπος
A	Επικρατές - Υπολειπόμενο	Συνεπικρατή
B	Θνησιγόνο υπολειπόμενο	Θνησιγόνο υπολειπόμενο
Γ	Συνεπικρατή	Συνεπικρατή
Δ	Θνησιγόνο υπολειπόμενο	Συνεπικρατή
E	Επικρατές - Υπολειπόμενο	Θνησιγόνο υπολειπόμενο

ΠΙΝΑΚΑΣ 2	
Φαινοτυπική αναλογία	
1	9 : 3 : 3 : 1
2	6 : 3 : 3 : 2 : 1 : 1
3	1 : 1 : 1 : 1
4	6 : 3 : 2 : 1
5	4 : 2 : 2 : 1
6	4 : 2 : 2 : 2 : 1 : 1
7	4 : 2 : 2 : 2 : 2 : 1 : 1 : 1 : 1

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Γ

Στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 3) απεικονίζεται το συνεχές ευκαρυωτικό γονίδιο (α) με τον υποκινητή του (Y). Το γονίδιο πρόκειται να κλωνοποιηθεί σε βακτήρια, για την παραγωγή πεπτιδίου για φαρμακευτική χρήση.



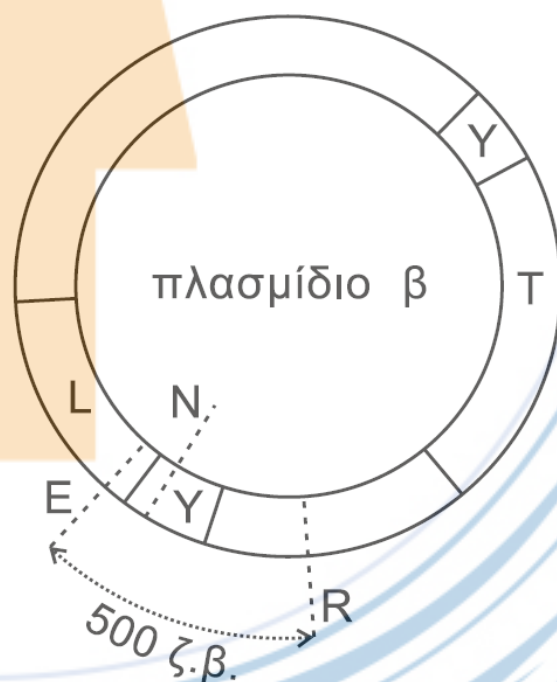
Σχήμα 3

Με N, E (θέσεις E₁ και E₂) και R επισημαίνονται οι θέσεις αναγνώρισης για τρεις διαφορετικές περιοριστικές ενδονουκλεάσες.

Για την κλωνοποίηση του γονιδίου χρησιμοποιείται το πλασμίδιο β, το οποίο φέρει το γονίδιο ανθεκτικότητας για το αντιβιοτικό τετρακυκλίνη (T) και το γονίδιο (L) που είναι υπεύθυνο για την παραγωγή μιας γαλάζιας χρωστικής.

Στο διπλανό σχήμα (Σχήμα 4) απεικονίζονται τα γονίδια (T) και (L) με τους υποκινητές τους, καθώς και οι θέσεις αναγνώρισης για τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες N, E και R στο πλασμίδιο.

Για την κλωνοποίηση του γονιδίου (α) χρησιμοποιείται η περιοριστική ενδονουκλεάση E.

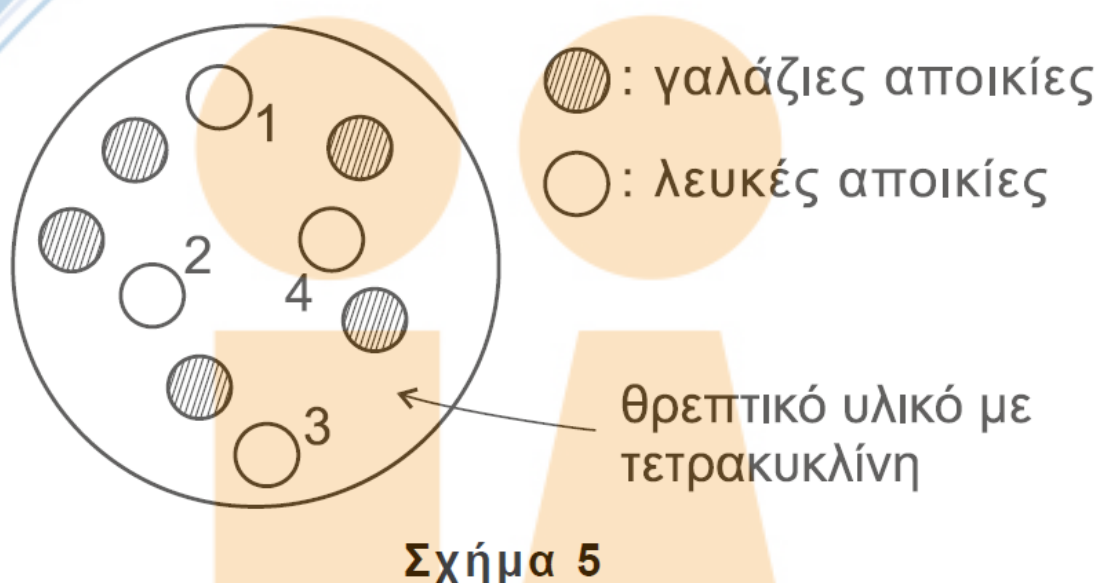


Σχήμα 4

Γ1. Να εξηγήσετε γιατί δε χρησιμοποιήθηκε η περιοριστική ενδονουκλεάση **N** για την κλωνοποίηση του γονιδίου (**α**).

Μονάδες 4

Τα τμήματα του γονιδίου (**α**) και των **πλασμιδίων** που προέκυψαν μετά την επίδραση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης **E** αναμιγνύονται και προστίθεται **DNA δεσμάση**. Στη συνέχεια το σύνολο των πλασμιδίων χρησιμοποιείται για το μετασχηματισμό βακτηρίων, ευαίσθητων στην **τετρακυκλίνη**. Τα βακτήρια καλλιεργούνται σε θρεπτικό υλικό με το αντιβιοτικό **τετρακυκλίνη** και παρατηρείται η ανάπτυξη **γαλάζιων** και **λευκών** αποικιών, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (**Σχήμα 5**).



Γ2. Να αιτιολογήσετε γιατί επιλέγονται οι **λευκές** αποικίες για την παραγωγή του πεπτιδίου.

Μονάδες 6

Γ3. Στο γονίδιο (**α**) οι σχετικές αποστάσεις μεταξύ των θέσεων αναγνώρισης των περιοριστικών ενδονουκλεασών **E** και **R** (**Σχήμα 3**) είναι:

- **E1 – R** : 1.000 ζ.β.
- **R – E2** : 3.500 ζ.β.
- Στο **πλασμίδιο β**, οι θέσεις αναγνώρισης των **E** και **R** απέχουν 500 ζ.β. (**Σχήμα 4**).

Από τα βακτήρια των λευκών αποικιών **1, 2, 3, 4**, απομονώνονται **πλασμίδια**, στα οποία επιδρούμε με την περιοριστική ενδονουκλεάση **R**. Τα τμήματα DNA που προκύπτουν παρουσιάζονται στον **Πίνακα 1**.

Πλασμίδια/Αποικίες	Τμήματα DNA
1	1.500 ζ.β. και 18.500 ζ.β.
2	4.000 ζ.β. και 16.000 ζ.β.
3	4.000 ζ.β. και 16.000 ζ.β.
4	1.500 ζ.β. και 18.500 ζ.β.

Πίνακας 1

- α.** Ποιο είναι το μήκος του **πλασμιδίου (β)** σε ζ.β.;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(2 + 2)

Μονάδες 4

- β.** Να αιτιολογήσετε ποια ή ποιες από τις αποικίες **1, 2, 3, 4**, μπορεί/μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή του πεπτιδίου.

Μονάδες 6

- γ.** Το πεπτίδιο που παράγεται από τα βακτήρια που επιλέξατε στο ερώτημα **Γ3 – β** βρέθηκε ότι δεν είναι βιολογικά λειτουργικό. Να δώσετε μια πιθανή εξήγηση.

Μονάδες 5

Να μη ληφθεί υπόψιν η περίπτωση μετάλλαξης σε κανένα από τα παραπάνω ερωτήματα.

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Σε κάποιο είδος φυτού, τα άνθη μπορούν να εμφανίζουν τα ακόλουθα χρώματα: **κίτρινο, ροζ, κόκκινο, λευκό**. Ένα φυτό με **κόκκινα** άνθη διασταυρώθηκε με ένα φυτό με **λευκά** άνθη και προέκυψαν απόγονοι με τα εξής χρώματα:

- 192 απόγονοι με **ροζ** άνθη,
- 198 απόγονοι με **κόκκινα** άνθη,
- 201 απόγονοι με **λευκά** άνθη και
- 208 απόγονοι με **κίτρινα** άνθη.

α. Αξιοποιώντας τις γνώσεις σας από το σχολικό βιβλίο και στηριζόμενοι σε συναφή παραδείγματα, να δείξετε πώς κληρονομείται το χαρακτηριστικό «**χρώμα ανθέων**» στο συγκεκριμένο είδος φυτού; Να προσδιορίσετε το γονότυπο των γονέων και των απογόνων, αφού πραγματοποιήσετε την κατάλληλη διασταύρωση.

Μονάδες 4

β. Ποιοι είναι οι πιθανοί απόγονοι από τη διασταύρωση ενός φυτού με **κόκκινα** άνθη με ένα φυτό με **ροζ** άνθη; Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

Μονάδες 6

Δ2. Σε έναν οργανισμό με αριθμό χρωμοσωμάτων $2n = 8$ και φυλοκαθορισμό όπως του ανθρώπου, μετρήθηκαν τα μεγέθη ορισμένων χρωμοσωμάτων στην μετάφαση. Το **χρωμόσωμα 1** έχει 30.000 ζεύγη βάσεων, το **χρωμόσωμα 2** έχει 20.000 ζεύγη βάσεων και το **χρωμόσωμα 3** έχει 10.000 ζεύγη βάσεων. Απομονώθηκαν φυσιολογικά κύτταρα από δύο άτομα του οργανισμού και στη **G2** είχε το ένα 150.000 ζεύγη βάσεων και το άλλο 140.000 ζεύγη βάσεων (πυρηνικό DNA). Με βάση τα δεδομένα να συμπληρώσετε τον παρακάτω **πίνακα** με τις σωστές ποσότητες DNA ζεύγη βάσεων (ζ.β.).

ΕΙΔΟΣ ΚΥΤΤΑΡΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ DNA ΣΕ Ζ.Β.
Ωάριο	
Σπερματοζωάριο με X χρωμόσωμα	
Σπερματοζωάριο με Y χρωμόσωμα	
Ζυγωτό XX στην αρχή της Μεσόφασης (G1)	
Ζυγωτό XYY στην αρχή της Μεσόφασης (G1)	

Μονάδες 15

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!

