



ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594

ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ: .....

ΤΜΗΜΑ: .....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: .....

## ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

**A. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. (Μονάδες 25)**

**1. Ένας ανθρώπινος γαμέτης που περιέχει 21 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και ένα φυλετικό χρωμόσωμα, αν συντηχθεί με ένα κανονικό γαμέτη, τότε θα προκύψει άτομο:**

- α) με σύνδρομο Down
- β) με σύνδρομο Turner
- γ) με σύνδρομο cri-du-chat
- δ) μη βιώσιμο

**2. Το αλληλόμορφο γονίδιο που κωδικοποιεί τον φυσιολογικό παράγοντα πήξης του αίματος (VIII) είναι:**

- α) φυλοσύνδετο υπολειπόμενο
- β) αυτοσωμικό υπολειπόμενο
- γ) φυλοσύνδετο επικρατές
- δ) αυτοσωμικό επικρατές

**3. Τα φυλετικά χρωμοσώματα υπάρχουν**

- α) μόνο στα ωάρια
- β) μόνο στα σπερματοζωάρια
- γ) μόνο στα σωματικά κύτταρα
- δ) στα σωματικά κύτταρα και στους γαμέτες

**4. Το γεγονός ότι κάθε νουκλεοτίδιο ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο σημαίνει ότι ο γενετικός κώδικας είναι**

- α) συνεχής.
- β) μη επικαλυπτόμενος.
- γ) εκφυλισμένος.
- δ) σχεδόν καθολικός.

**5. Μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη περιέχει**

- α) το ολικό «ώριμο» mRNA ενός οργανισμού
- β) όλα τα είδη RNA ενός οργανισμού
- γ) όλο το γονιδίωμα ενός οργανισμού
- δ) μόνο ορισμένα γονίδια ενός οργανισμού

## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

**B1.** Κατά τη διάγνωση γενετικών παθήσεων χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες μέθοδοι διάγνωσης. Με βάση αυτή τη γνώση, να μεταφέρετε στο τετράδιο σας τη σωστή αντιστοιχία κάθε αριθμού (1, 2, 3, 4) της Στήλης Ι, με ένα μόνο από τα γράμματα (Α ως Ε) της Στήλης ΙΙ, χωρίς να αιτιολογήσετε. (Μονάδες 4)

Στήλη Ι	Στήλη ΙΙ
1. Ένα έμβρυο 14 εβδομάδων που ελέγχεται για την πιθανότητα να εμφανίσει σύνδρομο cri-du-chat.	<b>Α.</b> Αμνιοπαρακέντηση και ανάλυση αλληλουχίας DNA.
2. Ένα έμβρυο 10 εβδομάδων που ελέγχεται για την πιθανότητα να πάσχει από ομόζυγη β θαλασσαιμία.	<b>Β.</b> Λήψη χοριακών λαχνών και μελέτη καρυότυπου.
3. Ένα έμβρυο 13 εβδομάδων που ελέγχεται για την πιθανότητα να εμφανίσει κυστική ίνωση.	<b>Γ.</b> Αμνιοπαρακέντηση και βιοχημική ανάλυση.
4. Ένα έμβρυο 10 εβδομάδων που ελέγχεται για την πιθανότητα να εμφανίσει σύνδρομο Down.	<b>Δ.</b> Λήψη χοριακών λαχνών και ανάλυση αλληλουχίας DNA. <b>Ε.</b> Αμνιοπαρακέντηση και μελέτη καρυότυπου.

**B2.** Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω βήματα τα οποία οδηγούν στην κατασκευή καρυότυπου, γράφοντας μόνο τους αριθμούς 1. Τα κύτταρα επωάζονται σε υποτονικό διάλυμα. 2. Αναστέλλεται ο κυτταρικός κύκλος στο στάδιο της μετάφασης. 3. Τα χρωμοσώματα παρατηρούνται στο μικροσκόπιο. 4. Γίνεται επαγωγή κυτταρικών διαιρέσεων με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση. 5. Τα χρωμοσώματα ταξινομούνται σε ζεύγη κατά ελαττούμενο μέγεθος. 6. Τα χρωμοσώματα απλώνονται σε αντικειμενοφόρο πλάκα και χρωματίζονται με ειδικές χρωστικές ουσίες. (Μονάδες 6)

**B3.** Η Βιοτεχνολογία με την ανάπτυξη της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA και τη χρήση της τεχνικής PCR συνεισφέρει σε τομείς, όπως η γεωργία, η κτηνοτροφία και η Ιατρική. Τι επιτρέπει η μέθοδος της αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης (PCR); Να αναφέρετε τρεις πρακτικές εφαρμογές της. (Μονάδες 4)

**B4.** Να ορίσετε τις έννοιες:

- Φορέας κλωνοποίησης
- Σιωπηλή μετάλλαξη
- Πολύσωμα

(Μονάδες 3)

**B5.** Σε 4 διαφορετικά στελέχη του βακτηρίου *Escherichia coli* παρατηρήθηκε από ένα διαφορετικό πρόβλημα στην αντιγραφή που οφείλονταν σε μετάλλαξη:

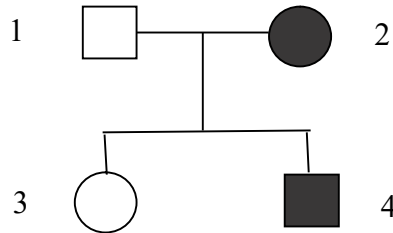
- Στο στέλεχος 1 τα λάθη που γίνονταν κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας παρέμειναν.

- Στο στέλεχος 2 δεν ξεκινούσε η αντιγραφή.
- Στο στέλεχος 3 τα τελικά μόρια έφεραν και τμήματα RNA.
- Στο στέλεχος 4 τα ασυνεχή τμήματα δεν συνδέθηκαν μεταξύ τους.

Να εξηγήσετε που συνέβη η μετάλλαξη σε κάθε ένα από τα στελέχη αυτά και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 8)

### ΘΕΜΑ 3°

**Γ1.** Το ακόλουθο γενεαλογικό δέντρο αναφέρεται σε μονογονιδιακή ασθένεια. Τα άτομα που πάσχουν είναι τα χρωματισμένα.



Η περιοριστική ενδονουκλεάση DdeI τέμνει το φυσιολογικό αλληλόμορφο γονίδιο μία φορά ενώ δεν τέμνει το αλληλόμορφο που ευθύνεται για την ασθένεια. Απομονώθηκαν τμήματα DNA, που περιέχουν και τα δύο αλληλόμορφα, από κάθε μέλος της οικογένειας και επέδρασε σε αυτά η DdeI. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Άτομο	Μήκη τμημάτων DNA σε ζεύγη βάσεων		
1		2000	500
2	2500		
3	2500	2000	500
4	2500		

Με βάση αυτά τα δεδομένα να βρείτε τον τύπο κληρονόμησης της ασθένειας και τους γονότυπους όλων των ατόμων και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 15)

**Γ2.** Από τη διασταύρωση μίας θηλυκής μύγας δροσόφιλας με γκρι χρώμα σώματος και ακανόνιστες πτέρυγες με μία αρσενική με γκρι χρώμα σώματος και ακανόνιστες πτέρυγες προέκυψαν: 160 θηλυκά με κανονικές πτέρυγες και γκρι σώμα, 320 θηλυκά με ακανόνιστες και γκρι σώμα, 80 αρσενικές με κανονικές και γκρι σώμα, 160 αρσενικές με ακανόνιστες και γκρι σώμα. Να βρείτε τον τρόπο κληρονόμησης των χαρακτηριστικών και να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων της πατρικής γενιάς. (Μονάδες 10)

### ΘΕΜΑ 4°

Η ακόλουθη αλληλουχία DNA περιλαμβάνει το χειριστή και το πρώτο δομικό γονίδιο του οπερονίου της λακτόζης.

**Αλυσίδα I:** 5' CATTGGCCTTCCATTGACATGGAG(AGA)<sub>6</sub>CAGGGCTTTACTTGAAGAACT 3'...

**Αλυσίδα II:** 3' GTAACCGGAAGGTAAGTGTACCTC(CTC)<sub>6</sub>GTCCCGAAATGAACTTCTTGA 5'...

Η αλληλουχία **5'GCC TTC3'**  
**3'CGGAAG5'** αποτελεί το χειριστή του οπερονίου της λακτόζης.

**Δ1.** Ποια είναι η κωδική αλυσίδα του πρώτου δομικού γονιδίου του οπερονίου της λακτόζης; Να αιτιολογήσετε. (Μονάδες 5)

**Δ2.** Από πόσα αμινοξέα αποτελείται το ένζυμο που κωδικοποιεί το πρώτο δομικό γονίδιο; Να αιτιολογήσετε. (Μονάδες 4)

**Δ3.** Πώς ονομάζονται οι αλληλουχίες του οπερονίου που βρίσκονται αριστερά του χειριστή και ποιος ο ρόλος τους στη λειτουργία του οπερονίου; (Μονάδες 4)

Η παραπάνω αλληλουχία DNA τέμνεται με την περιοριστική ενδονουκλεάση DbbI που αναγνωρίζει την αλληλουχία:

**5'CATTG3'**

**3'GTAAC5'**

Η DbbI τέμνει κάθε αλυσίδα μεταξύ C και A σε προσανατολισμό 5'→3' αφήνοντας μονόκλωνα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις.

**Δ4.** Να γράψετε το τμήμα με τα μονόκλωνα άκρα που θα προκύψει από τη δράση της DbbI και να υπολογίσετε τον αριθμό φωσφοδιεστερικών δεσμών και των δεσμών υδρογόνου που έσπασαν κατά τη δημιουργία του. (Μονάδες 3)

Παρακάτω απεικονίζεται τμήμα πλασμιδίου που φέρει τον υποκινητή και το γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη. Η αλληλουχία που αναγνωρίζει η DbbI υπάρχει μία μόνο φορά στο πλασμίδιο. Με έντονα γράμματα απεικονίζεται ο υποκινητής του γονιδίου της στρεπτομυκίνης.

5'.. **CAACGCCATTGGGATGCGATTTTATAAATAACAAA...**3'

3'.. **GTTGCGGTAACCCT ACG CTAAAATATTTATTGTTT..**5

**ΥΠΟΚΙΝΗΤΗΣ**

**Δ5.** Το πλασμίδιο τέμνεται με την DbbI και αναμιγνύεται με το τμήμα του ερωτήματος Δ4. Να γράψετε την αλληλουχία του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου που θα παράγει το πεπτιδίο που δίνει ανθεκτικότητα στη στρεπτομυκίνη. (Μονάδες 2)

**Δ6.** Εάν η 3' αμετάφραστη περιοχή του παραγόμενου mRNA αποτελείται από 2 νουκλεοτίδια, να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που παράγεται κατά τη μεταγραφή του γονιδίου της στρεπτομυκίνης στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο καθώς και τα αντικωδικόνια των tRNA που θα πάρουν μέρος στη μετάφρασή του, χωρίς να αιτιολογήσετε. (Μονάδες 3)

**Δ7.** Το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο εισέρχεται σε βακτήριο *Escherichia coli* που δεν διαθέτει πλασμίδια και επίσης φέρει ανενεργό χειριστή στο οπερόνιο της λακτόζης του, λόγω μετάλλαξης, με αποτέλεσμα να μη μπορεί να συνδεθεί με την πρωτεΐνη καταστολέα. Να εξηγήσετε κατά πόσο μπορεί το βακτήριο να επιβιώσει όταν καλλιεργείται σε θρεπτικό υλικό: α) Με γλυκόζη ως αποκλειστική πηγή άνθρακα και στρεπτομυκίνη και β) με λακτόζη ως αποκλειστική πηγή άνθρακα και στρεπτομυκίνη.

(Μονάδες 4)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ