

**ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ**  
**ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ**  
**Α. Φλωρόπουλου**  
για μαθητές με απαιτήσεις

http://www.floropoulos.gr - email: info@floropoulos.gr

• ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42  
• ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

**Σάββατο 14 Ιανουαρίου 2023**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** Δύο γονείς νάνοι αποκτούν κόρη φυσιολογικού ύψους. Ο νανισμός των γονέω οφείλεται σε:

- α. επικρατές αυτοσωμικό γονίδιο
- β. επικρατές φυλοσύνδετο γονίδιο
- γ. υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο
- δ. μιτοχονδριακό γονίδιο

**Μονάδες 5**

**A2.** Η Ελένη είναι ένα φυσιολογικό θηλυκό άτομο. Το ένα X φυλετικό χρωμόσωμά της προέρχεται απαραίτητα από:

- α. τη μητέρα της μητέρας της
- β. τον πατέρα της μητέρας της
- γ. τη μητέρα του πατέρα της
- δ. τον πατέρα του πατέρα της

**Μονάδες 5**

**A3.** Μικρό γραμμικό τμήμα DNA τέμνεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση BamHI σε δύο θραύσματα των 3kb και 5kb. Το ίδιο τμήμα τέμνεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI σε δύο θραύσματα των 2kb και 6kb. Ταυτόχρονη επίδραση των δύο ενδονουκλεασών μπορεί να δημιουργήσει θραύσματα των:

- α. 2kb, 2kb, 4kb
- β. 2kb, 3kb, 5kb
- γ. 3kb, 3kb, 5kb
- δ. 3kb, 3kb, 2kb

**Μονάδες 5**

**A4.** Δύο συγκεκριμένοι μεταγραφικοί παράγοντες συνδέουν την RNA πολυμεράση σε υποκινητή γονιδίου για αντίσωμα IgM. Σε φυσιολογικό άτομο, οι συγκεκριμένοι μεταγραφικοί παράγοντες υπάρχουν:

- α. σε όλα τα σωματικά κύτταρα
- β. στα Β-λεμφοκύτταρα
- γ. σε όλα τα κύτταρα του αίματος
- δ. στους γαμέτες

**Μονάδες 5**

**A5.** Σε cDNA βιβλιοθήκη τόσο πρόδρομου ερυθροκυττάρου όσο και παγκρεατικού κυττάρου ενός οργανισμού, μπορεί να είναι κοινός ο κλώνος του γονιδίου για:

- α. την ινσουλίνη
- β. το rRNA
- γ. το tRNA της μεθειονίνης
- δ. την πρωτεΐνη του ριβοσώματος

**Μονάδες 5**

## **ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Να χαρακτηρίσετε ως σωστές ή λανθασμένες τις προτάσεις και να αναδιατυπώσετε τις λανθασμένες

1. Ο χρόνος ζωής των mRNA σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο διαφέρει λόγω της γονιδιακής ρύθμισης στο επίπεδο της μετάφρασης.
2. Σε μία θηλιά αντιγραφής δεν είναι δυνατό να δημιουργηθούν 9 πρωταρχικά τμήματα.
3. Τα φυλοσύνδετα γονίδια δεν εκφράζονται στα σωματικά κύτταρα των αρσενικών ατόμων.
4. Το αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο είναι οργανίδιο με διπλή στοιχειώδη μεμβράνη.

**Μονάδες 6**

**B2.** Διαθέτουμε ιό με καψίδιο και έλυτρο και μελετάμε το γενετικό του υλικό ως προς την σύσταση και την δομή. Τα στοιχεία που προέκυψαν είναι τα εξής: η αναλογία πουρινών/ πυριμιδίνων σε κάθε μόριο γενετικού υλικού είναι 0,8, τα μόρια του γενετικού υλικού φέρουν ελεύθερα 3' άκρα υδροξυλίου, διαθέτει το ένζυμο αντίστροφη μεταγραφή.

A. Αξιολογώντας όλες τις παραπάνω πληροφορίες να εξηγήσετε αν ο παραπάνω ιός θα μπορούσε να είναι ο HIV.

**Μονάδες 5**

B. Αυτός ο ιός θα μπορούσε να ανιχνευθεί με PCR και γιατί;

**Μονάδες 2**

**B3.** Ποια η βιολογική σημασία της μείωσης;

**Μονάδες 5**

**B4.** Θραύσμα ινιδίου χρωματίνης αρχίζει και τελειώνει σε νουκλεόσωμα. Το θραύσμα έχει μήκος 6120ζ.β και τα ενδιάμεσα τμήματα μεταξύ των νουκλεοσωμάτων έχουν μήκος 60ζ.β το καθένα. Στο ινίδιο δρα ένα ένζυμο που διασπά τις πρωτεΐνες σε αμινοξέα.

A. Να υπολογίσετε πόσα αμινοξέα υπάρχουν μετά την πλήρη δράση του ενζύμου στο θραύσμα του ινιδίου χρωματίνης (κάθε ιστόνη αποτελείται από 50 αμινοξέα).

**Μονάδες 4**

B. Να περιγράψετε τον μηχανισμό δράσης του ενζύμου.

**Μονάδες 3**

### **ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Ένας ερευνητής θέλει να δημιουργήσει με τη μέθοδο της PCR 50 αντίγραφα ενός μορίου DNA που διαθέτει 3.000 νουκλεοτίδια, 10% των οποίων έχουν ως αζωτούχο βάση τη γουανίνη. Αν κάθε κύκλος αντιγραφής διαρκεί 5 min, απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις εξηγώντας σε κάθε περίπτωση την απάντησή σας.

α. Ποιο είναι το ελάχιστο χρονικό διάστημα που απαιτείται ώστε ο ερευνητής να δημιουργήσει τον επιθυμητό αριθμό αντιγράφων του αρχικού μορίου; (μονάδες 2)

β. Πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί σχηματίστηκαν στον τελευταίο κύκλο αντιγραφής; (μονάδες 3)

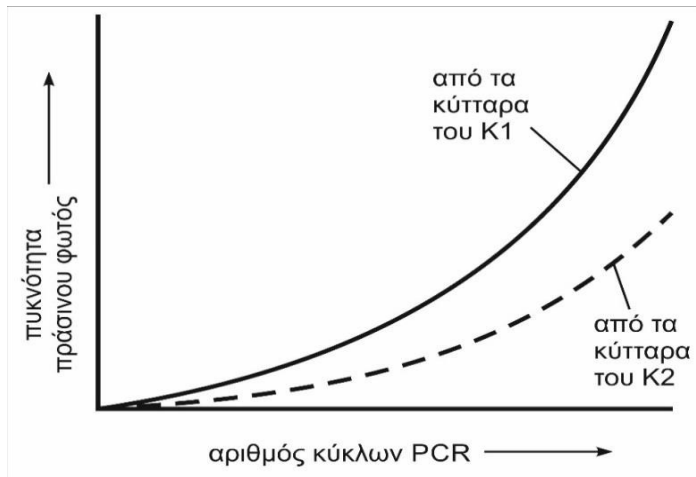
γ. Μετά την ολοκλήρωση του 2ου κύκλου αντιγραφής πόσοι δεσμοί υδρογόνου θα διασπαστούν, προκειμένου να ξεκινήσει ο 3ος κύκλος αντιγραφής (μονάδες 3)

δ. Που βρίσκεται εφαρμογή η μέθοδος PCR; (μονάδα 1)

**Μονάδες 9**

**Γ2.** Στα κουνέλια, το χρώμα του τριχώματος οφείλεται σε ένα γονίδιο το οποίο παρουσιάζει δύο αλληλόμορφα, το επικρατές (G) για το καφέ χρώμα και το υπολειπόμενο (g) για το λευκό χρώμα. Ένας ερευνητής επιχειρεί να μετρήσει την ποσότητα του mRNA που μεταγράφεται από το αλληλόμορφο G. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποίησε δείγματα κυττάρων από δύο καφέ κουνέλια, K1 και K2, απομόνωσε το mRNA από τα κύτταρα αυτά και πρόσθεσε τα κατάλληλα ένζυμα για την παραγωγή του cDNA. Ο ερευνητής χρησιμοποίησε την τεχνική PCR για τη δημιουργία πολλών αντιγράφων cDNA και στα αντίγραφα πρόσθεσε έναν ανιχνευτή DNA για το αλληλόμορφο G. Ο ανιχνευτής ήταν συνδεδεμένος με μια

χρωστική η οποία εξέπεμπε πράσινο φως μόνο όταν αυτός συνδεόταν στο κατάλληλο cDNA. Η παραπάνω διαδικασία εφαρμόστηκε στα δείγματα κυττάρων και των δύο κουνελιών K1 και K2. Τα αποτελέσματα καταγράφονται στο παρακάτω διάγραμμα. Καθένα από τα κουνέλια K1 και K2 διασταυρώθηκε με ένα τρίτο κουνέλι K3 με λευκό τρίχωμα. Ποιο από τα K1 και K2 αναμένεται να δώσει λευκό απόγονο; Εξηγήστε την απάντησή.



### Μονάδες 8

**Γ3.** Σε βακτήριο υπάρχει οπερόνιο που ενεργοποιείται από επαγωγέα και παράγει τα ένζυμα A και B. Το οπερόνιο περιέχει τις αλληλουχίες X, Y, Z, W, για τις οποίες δεν γνωρίζουμε ποια αντιστοιχεί στον υποκινητή των δομικών γονιδίων, στα δομικά γονίδια και στο ρυθμιστικό γονίδιο. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η δυνατότητα παραγωγής των ενζύμων, παρουσία ή απουσία επαγωγέα, σε μία καλλιέργεια κανονικών βακτηρίων και σε τρεις καλλιέργειες μεταλλαγμένων βακτηρίων.

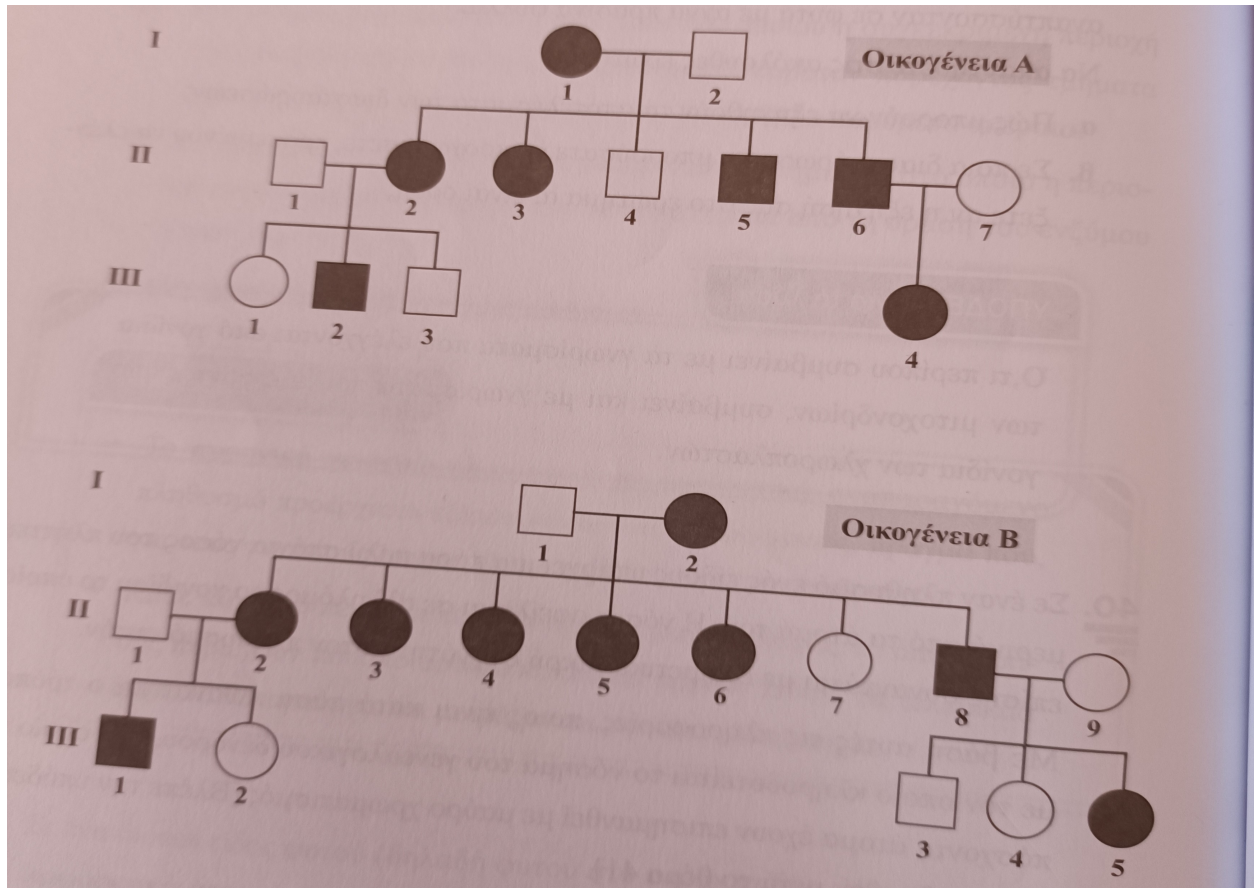
		Απουσία επαγωγέα		Παρουσία επαγωγέα	
		Παραγωγή Ενζύμου A	Παραγωγή Ενζύμου B	Παραγωγή Ενζύμου A	Παραγωγή Ενζύμου B
1.	Καμία μετάλλαξη	-	-	+	+
2.	Μετάλλαξη στο X	-	-	-	+
3.	Μετάλλαξη στο Y	-	-	-	-
4.	Μετάλλαξη στο Z	-	-	+	-
5.	Μετάλλαξη στο W	+	+	+	+

Με βάση τα δεδομένα αυτά, να αντιστοιχίσετε τις αλληλουχίες X, Y, Z, W στα δομικά γονίδια, στον υποκινητή τους και στο ρυθμιστικό γονίδιο.

### Μονάδες 8

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Αν υποθέσουμε ότι οι ημικρανίες έχουν κληρονομική προδιάθεση, στα παρακάτω γενεαλογικά δένδρα απεικονίζονται τα μέλη οικογενειών που εμφανίζουν ημικρανίες.



Ποιος είναι ο πιο πιθανός τρόπος κληρονομίσης της ημικρανίας;

**Μονάδες 8**

**Δ2.** Δίνεται τμήμα DNA, όπου με έντονα γράμματα υποδεικνύεται η αλληλουχία που πρόκειται να κλωνοποιηθεί για να μελετηθεί:

5'CAATTGGAATTCAATGGCAATTGCATGACAATTGAATTCAA 3'

3'GTTAACCTTAAGTTACCGTTAACGTAAGTTACTGTTAACTTAAGTT 5'

Η περιοριστική ενδονουκλεάση MspI αναγνωρίζει την αλληλουχία:

5'CAATTG 3'

3'GTTAAC 5' και την κόβει μεταξύ C και A. Το πλασμίδιο που θα χρησιμοποιηθεί κόβεται σε κατάλληλο σημείο και με την EcoRI και με την MspI.

A. Ποια είναι η κατάλληλη περιοριστική ενδονουκλεάση για την κλωνοποίηση του τμήματος DNA; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. 2 μονάδες

Β. Αν στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο που δημιουργήθηκε παραπάνω, επιδράσει η άλλη περιοριστική ενδονουκλεάση, σε πόσες θέσεις θα κοπεί το πλασμίδιο, πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί και πόσοι δεσμοί υδρογόνου θα σπάσουν; 4 μονάδες

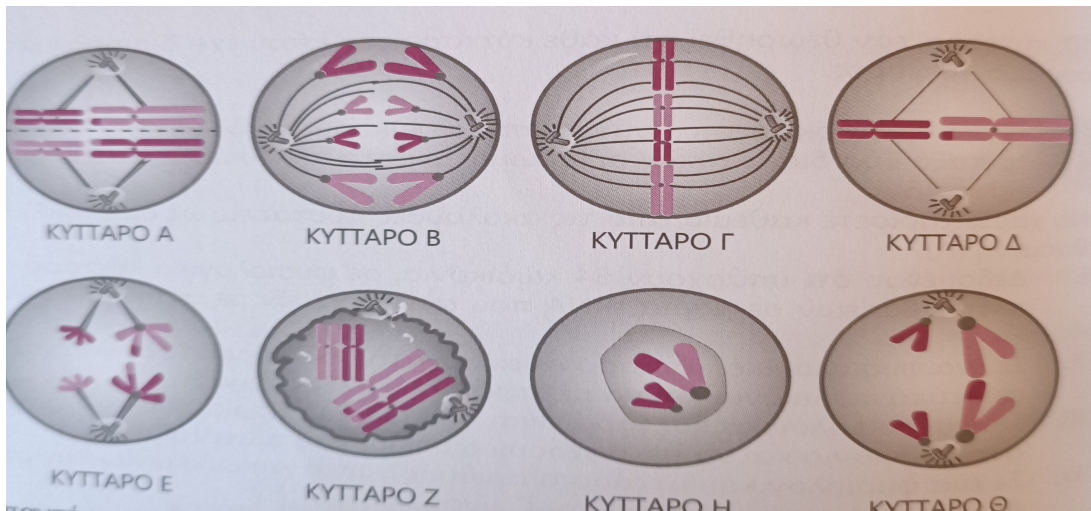
Γ. Αν στο πυρηνικό DNA ανθρώπινου κυττάρου που βρίσκεται στην αρχή της μεσόφασης η MspI αναγνωρίζει συνολικά 200 θέσεις, i) πόσα θραύσματα θα προκύψουν από την επίδρασή της; 1 μονάδα

ii) πόσοι κλώνοι βακτηρίων με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο θα σχηματιστούν, αν κάθε θραύσμα εισέλθει σε ένα πλασμίδιο και κάθε πλασμίδιο εισέλθει σε ένα βακτήριο; 2 μονάδες

Δ. Πώς τροποποιούνται οι απαντήσεις στα i) και ii) αν η MspI επιδράσει σε πυρηνικό DNA κυττάρου στο τέλος της μεσόφασης; 3 μονάδες

**Μονάδες 12**

**Δ3.** Τα σχήματα απεικονίζουν φάσεις κυτταρικής διαίρεσης στα κύτταρα ενός οργανισμού.



Ποια κύτταρα αντιστοιχούν σε στιγμιότυπα της μείωσης και ποια της μίτωσης; Σε ποιες φάσεις συγκεκριμένα αντιστοιχούν;

**Μονάδες 5**

**Καλή επιτυχία!!!**