

ΘΕΜΑ 1^ο:

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις 1 έως 5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή τη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

1. Στο οπερόνιο της λακτόζης δεν περιλαμβάνεται
α. χειριστής. β. υποκινητής. γ. snRNA δ. δομικά γονίδια.

Μονάδες 5

2. Τα νουκλεοσώματα
α. αποτελούνται αποκλειστικά από DNA.
β. δεν σχηματίζονται κατά τη μεσόφαση.
γ. αποτελούνται από DNA που τυλίγεται γύρω από πρωτεΐνες.
δ. είναι ορατά μόνο με το οπτικό μικροσκόπιο.

Μονάδες 5

3. Σε άτομα που πάσχουν από μια μορφή εμφυσήματος χορηγείται
α. παράγοντας IX β. αυξητική ορμόνη γ. ινσουλίνη δ. α₁ – αντιθρυψίνη

Μονάδες 5

4. Διαγονιδιακά είναι φυτά
α. τα οποία έχουν υποστεί γενετική αλλαγή
β. στα οποία έχουν εισαχθεί ορμόνες
γ. τα οποία έχουν εμβολιαστεί με αντιγόνα in vitro.
δ. στα οποία έχουν εισαχθεί αντιβιοτικά.

Μονάδες 5

5. Μετασχηματισμός βακτηριακού κυττάρου ξενιστή είναι
α. η εισαγωγή αντισώματος
β. η εισαγωγή DNA πλασμιδίου
γ. η εισαγωγή θρεπτικών συστατικών
δ. η εισαγωγή αντίστροφης μεταγραφάσης

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο:

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις :

1. Τι εννοούμε με τον όρο ζύμωση και ποια τα προϊόντα της ;

Μονάδες 4

2. Πώς τα μονοκλωνικά αντισώματα χρησιμοποιούνται στη θεραπεία του καρκίνου ; (μονάδες 5).
Ποια είναι τα πλεονεκτήματά τους συγκριτικά με άλλες μεθόδους θεραπείας ; (μονάδες 2)

Μονάδες 7

3. Τι είναι η μετατόπιση και τι είναι η αμοιβαία μετατόπιση ; Ποια προβλήματα μπορεί να προκαλέσει η αμοιβαία μετατόπιση στον άνθρωπο ;

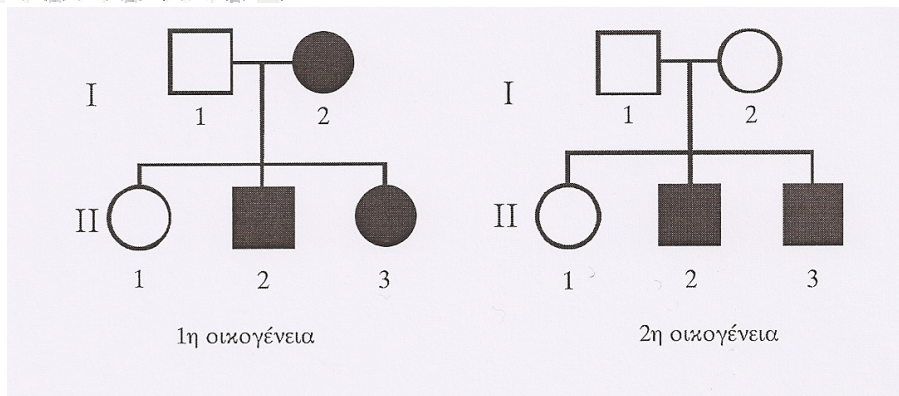
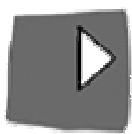
Μονάδες 6

4. Ποιες ομάδες ατόμων είναι απαραίτητο να ζητήσουν γενετική καθοδήγηση ;

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 3^ο:

- A. Στα παρακάτω γενεολογικά δέντρα μελετάται ο τρόπος κληρονομής κοινού μονογονιδιακού χαρακτηριστικού σε δύο διαφορετικές οικογένειες 1 και 2.



Στην 1^η οικογένεια φέρουν το χαρακτηριστικό τα άτομα I₂, II₂, II₃ (μαυρισμένα) ενώ στην 2^η οικογένεια φέρουν το χαρακτηριστικό τα άτομα II₂, II₃ (μαυρισμένα).

Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονόμησης του χαρακτηριστικού με βάση τα παρακάτω στοιχεία, αιτιολογώντας την απάντησή σας με τις κατάλληλες διασταυρώσεις (Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης και να μην εξεταστεί η περίπτωση του φυλοσύνδετου επικρατούς γονιδίου). (μονάδες 8) Να γράψετε τους γονότυπους όλων των ατόμων. (μονάδες 5)

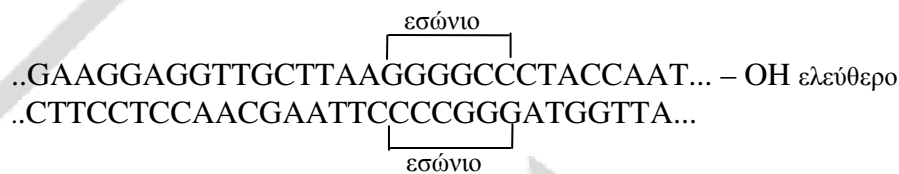
Μονάδες 13

B. Να υποδείξετε ένα πιθανό μηχανισμό που μπορεί να εξηγήσει τη γέννηση ατόμου με σύνδρομο Turner από γονείς με φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων. (μονάδες 6). Να περιγράψετε τη διαδικασία με την οποία μπορούμε να απεικονίσουμε τα χρωμοσώματα του ατόμου με σύνδρομο Turner, μετά τη γέννησή του. (μονάδες 6)

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ 4^ο:

Δίνεται δίκλωνο μόριο DNA το οποίο περιέχει τμήμα ασυνεχούς γονιδίου που μεταγράφεται σε mRNA.



Κατεύθυνση μεταγραφής

- Πού συναντάμε ασυνεχή γονίδια ; (μονάδες 2)
- Να προσδιορίσετε τα 3' και 5' άκρα του παραπάνω μορίου DNA. (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)
- Να γράψετε το τμήμα του πρόδρομου mRNA και του ώριμου mRNA που προκύπτουν από τη μεταγραφή του παραπάνω μορίου DNA, χωρίς αιτιολόγηση. (μονάδες 2)
- Πώς προκύπτει το ώριμο mRNA ; (μονάδες 3)
- Μπορεί η περιοριστική ενδονουκλέαση EcoRI να κόψει το παραπάνω τμήμα DNA ; (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)
- Ποιες κατηγορίες γονιδίων που υπάρχουν στο χρωμοσωμικό DNA ενός κυτταρικού τύπου δεν κλωνοποιούνται σε cDNA βιβλιοθήκη ; (μονάδες 8)

Μονάδες 25

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

HEMA 1^o

1. γ 2. γ 3. δ 4. α 5. β

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Σελ.109. Σχολ. βιβλίο,από«Με τον όρο ζύμωση...» ως «...πρωτεΐνες και αντιβιοτικά.»
2. Σελ.119-120. Σχολ. βιβλίο,από «Θεραπευτικά. Τα αντισώματα μπορούν ... ως «...επιπτώσεων της χημειοθεραπείας.»
3. Σελ.97-98. Σχολ. βιβλίο, από «Τέλος η μετατόπιση...» ως «...και μη φυσιολογικοί γαμέτες.»
4. Σελ.99. Σχολ.βιβλίο, από «Παρ'ότι γενετική καθοδήγηση...» ως «...πολλαπλές αποβολές.»

ΘΕΜΑ 3^ο

A. 1^η υπόθεση

Εστω ότι το χαρακτηριστικό οφείλεται σε αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο Α. Τα φυσιολογικά άτομα θα έχουν γονότυπο **αα** ενώ τα άτομα που φέρουν το χαρακτηριστικό θα έχουν γονότυπο **ΑΑ** ή **Αα**

Τότε στην 2^η οικογένεια τα άτομα θα I_1 και I_2 έχουν γονότυπο **aa** και η διασταύρωση θα είναι:

	(I ₁) αα	x	αα (I ₂)
γαμέτες:	όλοι με α		όλοι με α
απόγονοι:			όλοι με αα (φυσιολογικοί)

Άρα η αρχική υπόθεση απορρίπτεται εξαιτίας των ατόμων Π2 και Π3 που φέρουν το χαρακτηριστικό. Επομένως το χαρακτηριστικό οφείλεται σε υπολειπόμενο γονίδιο.

2^η υπόθεση

Έστω ότι το χαρακτηριστικό οφείλεται σε φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο X^a . Τα φυσιολογικά άτομα θα έχουν γονότυπο $X^A X^A$ ή $X^A X^a$ και $X^A Y$ ενώ τα άτομα που φέρουν το χαρακτηριστικό θα έχουν γονότυπο $X^a X^a$ και $X^a Y$

Τότε στην 1^η οικογένεια το άτομο I₁ έχει γονότυπο XAY και το I₂ έχει γονότυπο X^aX^a και η διασταύρωση θα είναι:

	(I ₁) X ^A Y	x	X ^a X ^a (I ₂)
γαμέτες:	X ^A , Y		όλοι με X ^a
απόγονοι:	X ^A X ^a		και X ^a Y

(θηλυκά χωρίς το χαρακτηριστικό) και (αρσενικά με το χαρακτηριστικό)

Άρα η αρχική υπόθεση απορρίπτεται εξαιτίας του ατόμου Π_3 που είναι θηλυκό που φέρει το χαρακτηριστικό.

Επομένως ο τρόπος κληρονόμησης του χαρακτηριστικού είναι αυτοσωμικός υπολειπόμενος και το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για το χαρακτηριστικό το συμβολίζουμε με **a**.

Τα άτομα που δεν φέρουν το χαρακτηριστικό θα έχουν γονότυπο Αα ή ΑΑ ενώ τα άτομα που φέρουν το χαρακτηριστικό θα έχουν γονότυπο **αα**.

1η οικογένεια.

	(I ₁) Αα	x	αα (I ₂)
γαμέτες:	A , α		όλοι με α
απόγονοι:	Αα και αα		

Οι γονότυποι των ατόμων της 1^{ης} οικογένειας θα είναι:

$$I_1 \text{ και } II_1 : A\alpha \qquad I_2, II_2 \text{ και } II_3 : \alpha\alpha$$

2η οικογένεια.

$(I_1) Aa \quad \times \quad Aa (I_2)$
 γαμέτες: $A, a \quad A, a$
 απόγονοι: $1AA : 2Aa : 1aa$

Οι γονότυποι των ατόμων της 2^{ης} οικογένειας θα είναι:

I_1 και I_2 : Aa

Π_1 : AA ή Aa

Π_2 και Π_3 : aa

Β. Τα άτομα με σύνδρομο Turner έχουν χρωμοσωμική σύσταση 44 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και ένα φυλετικό (X).

Οι γαμέτες από τους οποίους μπορεί να προκύψει το άτομο αυτό είναι:

Γαμέτης πατέρα : 22 αυτοσωμικά και ένα φυλετικό X (φυσιολογικός).

Γαμέτης μητέρας : 22 αυτοσωμικά και κανένα φυλετικό (μη φυσιολογικός).

Ο μη φυσιολογικός γαμέτης της μητέρας μπορεί να έχει προκύψει με μη διαχωρισμό των φυλετικών χρωμοσωμάτων στην πρώτη μειωτική διαίρεση ή με μη διαχωρισμό των αδερφών χρωματίδων ενός εκ των δυο φυλετικών χρωμοσωμάτων στην δεύτερη μειωτική διαίρεση.

Τα χρωμοσώματα μπορούν να απεικονιστούν με την δημιουργία καρυοτύπου.

Τα στάδια της δημιουργίας ενός καρυοτύπου αναφέρονται στην σελίδα 20 του σχολικού βιβλίου από «Η μελέτη των χρωμοσωμάτων...» ως «...στο μικροσκόπιο.».

ΘΕΜΑ 4^ο

α. Τα περισσότερα γονίδια των ευκαρυωτικών οργανισμών και των ιών που τους προσβάλλουν είναι ασυνεχή ή διακεκομμένα.

β. Σε μια πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα το πρώτο της νουκλεοτίδιο έχει πάντα μια ελεύθερη φωσφορική ομάδα συνδεδεμένη στον 5' άνθρακα της πεντόζης του και το τελευταίο νουκλεοτίδιο της έχει ελεύθερο το υδροξύλιο του 3' άνθρακα της πεντόζης του. Επιπλέον οι δυο αλυσίδες κάθε μορίου DNA είναι αντιπαράλληλες, δηλαδή το 3' άκρο της μιας είναι απέναντι από το 5' άκρο της άλλης.

Για τους παραπάνω λόγους τα άκρα του μορίου DNA θα είναι όπως παρακάτω:

5' GAAGGAGGTTGCTTAAGGGGCCCTACCAAT 3'
 3' CTTCTCCAACGAATTCCTCCGGGATGG TTA 5'

γ. Πρόδρομο mRNA

5' GAAGGAGGUUGCUUAAGGGGCCCUACCAAU 3'

Ωριμο mRNA

5' GAAGGAGGUUGCUUAACUACCAAU 3'

δ. Σελ.33-34. Σχολ. βιβλίο, από «Όταν ένα γονίδιο...» ως «...Έτσι σχηματίζεται το «ώριμο» mRNA.».

ε. Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI όποτε συναντά την αλληλουχία:

5' GAATTC 3'

3' CTTAAG 5' στο γονιδίωμα, κόβει κάθε αλυσίδα μεταξύ του G και του A (με κατεύθυνση 5' → 3').

Επομένως η συγκεκριμένη περιοριστική ενδονουκλεάση δεν κόβει το συγκεκριμένο τμήμα DNA διότι η αλληλουχία αυτή δεν υπάρχει με κατεύθυνση 5' → 3'.

στ. Επειδή η cDNA βιβλιοθήκη περιέχει αντίγραφα του ολικού ώριμου mRNA ενός κυτταρικού τύπου, στη cDNA βιβλιοθήκη, δεν κλωνοποιούνται:

-Γονίδια που δεν εκφράζονται στο συγκεκριμένο κυτταρικό τύπο.

-Γονίδια που μεταγράφονται σε rRNA, tRNA, snRNA.