

## ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ θετικής κατεύθυνσης Γ' λυκείου

### A. Να επιλέξετε τη φράση που συμπληρώνει σωστά τις παρακάτω προτάσεις.

1. Συγκρίνοντας το γενετικό υλικό ευκαρυωτικών και προκαρυωτικών κυττάρων, αληθεύει πως και τα δύο:
  - A. οργανώνονται σε ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων.
  - B. είναι γραμμικά χρωμοσώματα.
  - Γ. βρίσκεται στον πυρήνα.
  - Δ. αποτελείται από δίκλινα μόρια DNA.
2. Σε ένα εργαστήριο, απομόνωσαν το DNA και το mRNA δύο οργανισμών. Η ανάλυση των αζωτούχων βάσεων των μορίων αυτών έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

	C+G στο DNA	C+G στο mRNA
Οργανισμός K1	38%	38%
Οργανισμός K2	38%	52%

- A. ο K1 είναι προκαρυωτικός και ο K2 ευκαρυωτικός
  - B. ο K1 είναι ευκαρυωτικός και ο K2 προκαρυωτικός
  - Γ. οι K1 και K2 είναι προκαρυωτικοί
  - Δ. οι K1 και K2 είναι ευκαρυωτικοί
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
3. Στο πείραμα *Hershey-Chase*, ιχνηθετημένοι ιοί μολύνουν βακτηριακή καλλιέργεια η οποία αναπτύσσεται σε μη ραδιενεργό θρεπτικό υλικό. Οι ιοί που θα δημιουργηθούν στα βακτήρια - ξενιστές θα έχουν:
    - A. ραδιενεργό DNA και μη ραδιενεργές πρωτεΐνες
    - B. ραδιενεργές πρωτεΐνες και μη ραδιενεργό DNA
    - Γ. ραδιενεργό DNA και πρωτεΐνες
    - Δ. μη ραδιενεργό DNA και πρωτεΐνες
  4. Μια πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα DNA:
    - A. είναι υδρόφιλη εξωτερικά και υδρόφοβη εσωτερικά
    - B. σχηματίζεται από τη συνένωση νουκλεοτιδίων με 3' - 5' φωσφοδιεστερικό δεσμό
    - Γ. σύμφωνα με τον κανόνα συμπληρωματικότητας των βάσεων, περιέχει τόσα νουκλεοτίδια με αδενίνη όσα με θυμίνη και τόσα νουκλεοτίδια με γουανίνη όσα με κυτοσίνη
    - Δ. όλα τα παραπάνω

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
  5. Τα ινίδια της χρωματίνης:
    - A. είναι ορατά στο οπτικό μικροσκόπιο κατά τη μετάφαση
    - B. αποτελούνται από DNA και πρωτεΐνες
    - Γ. διπλασιάζονται κατά τη μετάφαση της μιτωτικής διαίρεσης
    - Δ. αποτελούνται πάντα από δύο αδελφές χρωματίδες ενωμένες στο κεντρομερίδιο
  6. Η λίστα (1) - (4) περιγράφει τα στάδια της διαδικασίας αντιγραφής του DNA σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο.
    - (1) Συμπληρωματικά νουκλεοτίδια προσδένονται σε καθμία από τις δύο αλυσίδες.
    - (2) Φωσφοδιεστερικοί δεσμοί σχηματίζονται μεταξύ των νουκλεοτιδίων.
    - (3) Τα νεοσχηματισθέντα μόρια DNA είναι ημισυντηρητικά.
    - (4) Το ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA οδηγεί στο σχηματισμό δύο μονόκλωνων αλυσίδων.

Ποια είναι η σωστή αλληλουχία των γεγονότων;
  7. Η RNA πολυμεράση:
    - A. αρχίζει τη μεταγραφή της γενετικής πληροφορίας σε μια τριπλέτα AUG ενός κλώνου DNA
    - B. παράγει πολλές πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες μέσω της δημιουργίας πολυσωμάτων
    - Γ. συνδέεται με τους υποκινητές με τη βοήθεια μεταγραφικών παραγόντων
    - Δ. Λειτουργεί κατά τη διάρκεια της μετάφρασης της γενετικής πληροφορίας

8. Μια πρωτεΐνη που αποτελείται από δύο όμοιες (σε αριθμό και αλληλουχία αμινοξέων) πολυπεπτιδικές αλυσίδες περιέχει συνολικά 200 αμινοξέα. Ο αριθμός των κωδικονίων του mRNA που φέρει τη πληροφορία για τη σύνθεση της πρωτεΐνης (δεδομένου ότι δεν έχει γίνει αποκοπή αμινοξέων) είναι:

A. 200 B. 202 Γ. 100 Δ. 101

9. Κατά τη διαδικασία της ωρίμανσης του πρόδρομου mRNA:

- A. αποκόπτονται τα εσώνια και συνενώνονται τα εξώνια
- B. αποκόπτονται όλες οι αμετάφραστες περιοχές και συνενώνονται οι υπόλοιπες
- Γ. τοποθετούνται οι απαραίτητες αμετάφραστες περιοχές στο πρόδρομο mRNA
- Δ. συμμετέχουν και ιστόνες

10. Η ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση γονιδίων σε κύτταρα ανθρώπου βασίζεται στη δράση:

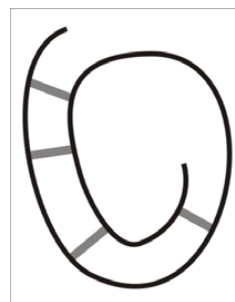
- A. μεταγραφικών παραγόντων.
- B. ενζύμων που συμμετέχουν στη μετάφραση.
- Γ. περιοριστικών ενδονουκλεασών.
- Δ. ενζύμων, που συμμετέχουν στην αντιγραφή του DNA.

11. Ένα ευκαρυωτικό κύτταρο κατά την πορεία διαφοροποίησής του εκφράζει:

- A. όλα τα γονίδια του γονιδιώματός του.
- B. ένα υποσύνολο γονιδίων του γονιδιώματός του.
- Γ. μόνο τα γονίδια που κωδικοποιούν πρωτεΐνες.
- Δ. μόνο τα γονίδια για την παραγωγή mRNA, rRNA, tRNA.

12. Το μόριο της εικόνας που απομονώθηκε από μιτοχόνδριο μπορεί να απεικονίζει:

- A. πολυπεπτιδική αλυσίδα.
- B. μονόκλωνο DNA.
- Γ. μονόκλωνο RNA.
- Δ. κυκλικό DNA.



13. Τα μόρια mRNA μπορούν να αναδιπλώνονται στο χώρο. Ποιο από τα παρακάτω μόρια mRNA θα αναδιπλωθεί και θα δημιουργήσει την περισσότερο σταθερή δομή;

- A. 5' ...GGCUU.....UUCGG... 3'
- B. 5' ...GGCUU.....AAGCC... 3'
- Γ. 5' ...GGCUU.....GGCUU... 3'
- Δ. 5' ...GGCUU.....CCGAA... 3'

14. Σε ένα ασυνεχές γονίδιο ευκαρυωτικού κυττάρου, τα εξώνια:

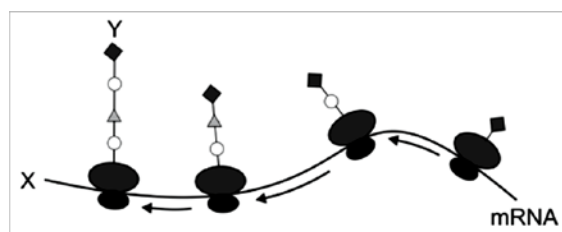
- A. είναι περισσότερα από τα εσώνια
- B. είναι λιγότερα από τα εσώνια
- Γ. είναι ίσα με τα εσώνια
- Δ. εξαρτάται από τον οργανισμό

15. Ραδιενεργός  $^{32}\text{P}$  και ραδιενεργό  $^{35}\text{S}$  είναι δυνατόν να ενσωματωθούν αντίστοιχα:

- A. σε ένα υποκινητή γονιδίου και ένα μονοκλωνικό αντίσωμα.
- B. στη DNA πολυμεράση και σε ένα πλασμίδιο.
- Γ. στην RNA πολυμεράση και στην προϊνσουλίνη.
- Δ. στο χειριστή του οπερονίου της λακτόζης και στη λακτόζη.

16. Να παρατηρήσετε την παρακάτω εικόνα και να απαντήσετε στην ερώτηση: Ποιες χημικές ομάδες υπάρχουν στις θέσεις X και Y;

- A. X:  $\text{NH}_2$  Y:  $\text{PO}_4$
- B. X: OH Y:  $\text{NH}_2$
- Γ. X:  $\text{PO}_4$  Y:  $\text{NH}_2$ .
- Δ. X: OH Y:  $\text{COOH}$ .



17. Το ένζυμο πεψίνη παράγεται στα κύτταρα του στομάχου αλλά όχι στα κύτταρα του λεπτού εντέρου στα οποία παράγεται ένα διαφορετικό ένζυμο, η θρυψίνη. Ο λόγος για τον οποίο τα κύτταρα του στομάχου και του λεπτού εντέρου παράγουν διαφορετικά ένζυμα είναι ότι το γονίδιο που κωδικοποιεί την θρυψίνη:
- βρίσκεται στα κύτταρα του λεπτού εντέρου αλλά απουσιάζει από τα κύτταρα του στομάχου
  - εκφράζεται στα κύτταρα του λεπτού εντέρου αλλά δεν εκφράζεται στα κύτταρα του στομάχου
  - έχει υποστεί μετάλλαξη στα κύτταρα του στομάχου
  - έχει καταστραφεί από την πεψίνη του στομάχου
18. Ένα επιθηλιακό κύτταρο και ένα λεμφοκύτταρο του ίδιου οργανισμού περιέχουν:
- τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων και διαφορετικά γονίδια.
  - ίδια γονίδια και ίδιες πρωτεΐνες.
  - ίδια γονίδια και διαφορετικούς υποκινητές.
  - ίδιους υποκινητές και διαφορετικούς μεταγραφικούς παράγοντες.
19. Συχνά εμφανίζεται ένα μονογονιδιακό γνώρισμα σε απογόνους χωρίς οι γονείς τους να εμφανίζουν το γνώρισμα αυτό. Ποιος ή ποιοι από τους παρακάτω τρόπους κληρονομικότητας θεωρείτε ότι δεν ακολουθεί η μεταβίβαση του γνωρίσματος αυτού;
- αυτοσωμικός υπολειπόμενος
  - αυτοσωμικός επικρατής
  - φυλοσύνδετος υπολειπόμενος
  - ατελώς επικρατής
20. Σε μια οικογένεια ο άνδρας έχει ομάδα αίματος AB και η γυναίκα ομάδα αίματος B. Ποιο από τα παιδιά της οικογένειας προέρχεται από διαφορετικό πατέρα;
- Το 1ο παιδί με ομάδα αίματος O
  - Το 2ο παιδί με ομάδα αίματος AB
  - Το 3ο παιδί ομάδα αίματος A
  - Το 4ο παιδί με ομάδα αίματος B.
21. Η μεταβίβαση των χαρακτηριστικών που κωδικοποιούνται από το μιτοχονδριακό DNA:
- γίνεται μόνο από την μητέρα στις κόρες
  - δεν ακολουθεί τους νόμους της Μεντελικής κληρονομικότητας
  - γίνεται μόνο από την μητέρα στους γιους
  - ακολουθεί τους νόμους της Μεντελικής κληρονομικότητας
22. Κατά τη διασταύρωση μιας μητέρας που είναι φορέας για την ασθένεια της αιμορροφιλίας A με ένα φυσιολογικό πατέρα, ποια είναι η πιθανότητα να γεννηθεί κορίτσι που πάσχει από αιμορροφιλία A;
- A. 0%      B. 25%      Γ. 50%      Δ. 100%

**B. Να αξιολογήσετε ως σωστές (Σ), είτε λανθασμένες (Λ) τις παρακάτω προτάσεις:**

- Το συνολικό γενετικό υλικό της Dolly (του πρώτου βιώσιμου κλωνοποιημένου θηλαστικού) ήταν πιστό αντίγραφο του γενετικού υλικού του εξάχρονου προβάτου, από το οποίο χρησιμοποιήθηκε - για την κλωνοποίηση - πυρήνας κυττάρου του μαστικού του αδένου.
- Η ανάλυση της αλληλουχίας του γονιδιώματος ενός ενήλικα (από κύτταρα του αίματος) έδειξε έλλειψη 200 διαδοχικών ζευγών βάσεων. Αυτή η μετάλλαξη θα κληρονομηθεί οπωσδήποτε και στους απογόνους του.
- Μια cDNA βιβλιοθήκη περιέχει το σύνολο όλων των mRNA, τα οποία προκύπτουν από την μεταγραφή των γονιδίων που εκφράζονται σε ένα συγκεκριμένο κυτταρικό τύπο μια δεδομένη χρονική στιγμή, υπό μορφή δίκλωνων cDNA συνδεδεμένων σε φορείς κλωνοποίησης πλασμίδια ή DNA φάγων.
- Στο γενετικό υλικό εσώνια εντοπίζονται μόνο στα ευκαρυωτικά κύτταρα.
- Στο οπερόνιο της λακτόζης εντοπίζονται περιοχές αντίστοιχες με τις 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές των mRNA που αυτό παράγει.

28. Η προσθήκη εννέα διαδοχικών βάσεων, που δεν περιέχουν κωδικόνιο λήξης, σε ένα συνεχές γονίδιο οδηγεί πάντα στη σύνθεση ενός πεπτιδίου με τρία επιπλέον αμινοξέα.

29. Για την παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων με εφαρμογές στους ανθρώπινους πληθυσμούς χρησιμοποιούνται και κύτταρα ποντικού.

30. Δίνεται η αλληλουχία ενός μορίου mRNA:

5' AAUAUUUAUGCCGUCGAGGCCCUAGAAUAUUUAUGCCAAAUCAGGAGUAAAAUAUUUAUGUUUCAAGGUGAAAAA 3'

Μπορείτε να συμπεράνετε από τι είδους κύτταρο απομονώθηκε; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

31. Το μήκος ενός ανθρώπινου γονιδίου που είναι υπεύθυνο για την παραγωγή ενός πεπτιδίου (A), βρέθηκε ότι αποτελείται από 100.000 ζεύγη βάσεων και ότι περιέχει δύο εσώνια μήκους 44.000 και 55.000 ζευγών βάσεων το κάθε ένα. Το πεπτίδιο (A) μετά τη μετάφραση (η πρωτοταγής του δομή) βρέθηκε ότι έχει 199 αμινοξέα, όμως μέσα στην πρωτεΐνη (M) στη σύνθεση της οποίας συμμετέχει βρέθηκε ότι αποτελείται από 180 αμινοξέα.

α. Πόσο είναι το μήκος του πρόδρομου mRNA;

β. Κατά την τροποποίηση του πεπτιδίου (A) για να γίνει βιολογικά λειτουργικό πόσα αμινοξέα απομακρύνθηκαν;

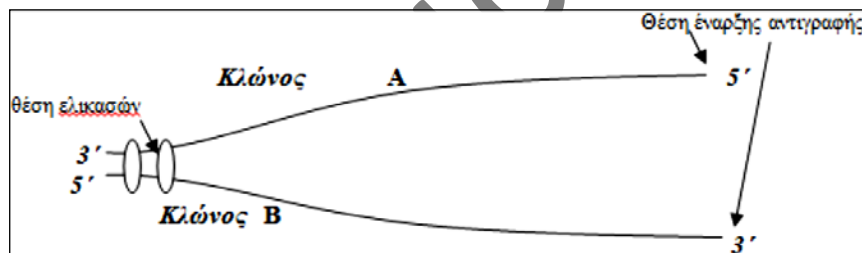
γ. Πόσα είναι τα κωδικόνια του ώριμου mRNA;

δ. Πόσο μήκος έχουν οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές;

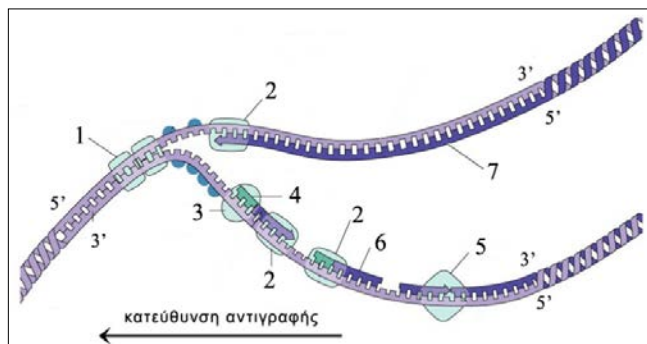
32. Δίνεται στο σχήμα τμήμα DNA που βρίσκεται σε αντιγραφή. Η αλληλουχία των βάσεων του A κλώνου είναι

3' GCTTGATGGCTCAACCATGGACGGTGGTTGAATTGACC 5'

Να γράψετε το πρωταρχικό τμήμα RNA που συντίθεται στη συνεχή αλυσίδα και αποτελείται από 10 νουκλεοτίδια.



33. Στην εικόνα παρουσιάζεται μια διχάλα αντιγραφής του DNA. Να γράψετε στο τετράδιό σας το όνομα που αντιστοιχεί στον κάθε αριθμό (από 1 έως 7) του σχήματος.



34. Σε τμήμα DNA το οποίο αποτελεί τμήμα μεταφραζόμενης περιοχής γονιδίου συμβαίνει η παρακάτω αλλαγή:

αρχικά

τελικά

TACACACAAACGGGG

→

TACACACAAACGGGT

Είναι δυνατό η αλλαγή αυτή να ΜΗΝ προκαλέσει αλλαγές στη λειτουργικότητα του μορίου που θα παραχθεί από την παραπάνω τροποποιημένη γενετική πληροφορία;

35. Να αναφέρετε δύο λόγους υποστηρίζοντας την άποψη ότι ο λόγος των βάσεων A/G δεν ταυτίζεται σε όλα τα άτομα ενός είδους οργανισμών. Να δικαιολογήσετε την άποψή σας.

36. Μια συμμαθήτριά σας υποστήριξε πως είναι λάθος η άποψη ότι κάθε γονίδιο έχει το δικό του υποκινητή. Ένας συμμαθητής σας υποστήριξε και αιτιολόγησε την ίδια άποψη, διατυπώνοντας: Τα γονίδια που μεταγράφονται σε tRNA, rRNA, snRNA δεν έχουν υποκινητή.

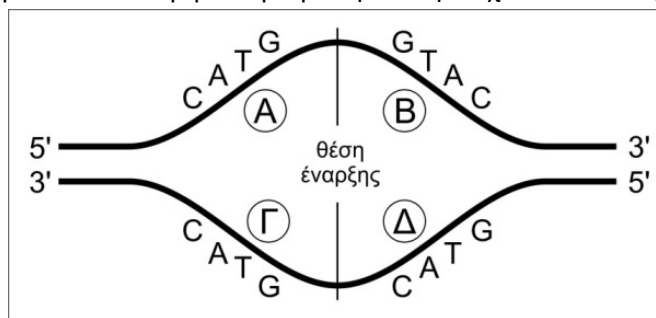
Συμφωνείτε με την άποψη της συμμαθήτριά σας και την αιτιολόγηση της από τον συμμαθητή σας; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

37. Το παρακάτω τμήμα DNA περιέχει το κωδικόνιο έναρξης της μετάφρασης που χρησιμοποιείται στο γονίδιο: 5' CTTGAAGATACATCGT3'  
3' GAACTTCTATGTAGCA5'

Ο μεταγραφόμενος κλώνος πρέπει να είναι:

- A. ο πάνω κλώνος με κατεύθυνση 5' → 3'
- B. ο πάνω κλώνος με κατεύθυνση 3' → 5'
- Γ. ο κάτω κλώνος με κατεύθυνση 5' → 3'
- Δ. ο κάτω κλώνος με κατεύθυνση 3' → 5'

38. Το σχήμα απεικονίζει μια θηλιά αντιγραφής του DNA. Σε ποιο από τα σκέλη της θηλιάς (A, B, Γ, Δ) μπορεί να προσδεθεί το πριμόσωμα με την αλληλουχία 5' CATG 3';



39. Η συμβιωτική θεωρία προέλευσης των μιτοχονδρίων αναφέρει ότι τα μιτοχόνδρια προέρχονται από ενδοσυμβιωτικά βακτήρια (δηλαδή βακτήρια τα οποία μέσα σε άλλα βακτήρια εξελίχθηκαν σε μιτοχόνδρια). Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις στηρίζουν αυτή τη θεωρία; Στον πίνακα απαντήστε με ναι (N) ή όχι (O).

1. Τα μιτοχόνδρια έχουν τα δικά τους ριβοσώματα.
2. Τα μιτοχόνδρια προέρχονται από προϋπάρχοντα μιτοχόνδρια με διαίρεση
3. Τα ανθρώπινα μιτοχονδριακά γονίδια δεν έχουν εσώνια.
4. Μερικές αλληλουχίες DNA μιτοχονδριακών γονιδίων είναι παρόμοιες με εκείνες ορισμένων βακτηρίων.


40. Μία βακτηριακή καλλιέργεια αναπτύσσεται σε θρεπτικό υλικό που περιέχει ραδιενεργό αδενίνη (A\*). Μετά από αρκετές γενιές, ώστε όλες οι αδενίνες να είναι ραδιενεργές, η καλλιέργεια μεταφέρεται σε θρεπτικό υλικό με μη ραδιενεργό αδενίνη. Μετά από ένα κύκλο αντιγραφής γίνεται ανάλυση του DNA. Ποιο από τα παρακάτω αντιστοιχεί σε αυτό το DNA;

A	A*	A*	T	T	G	A*	T	C
	T	T	A	A	C	T	A	G
B	A*	A	T	T	G	A*	T	C
	T	T	A*	A*	C	T	A	G
Γ	A	A	T	T	G	A	T	C
	T	T	A	A	C	T	A	G
Δ	A*	A*	T	T	G	A*	T	C
	T	T	A*	A*	C	T	A*	G

41.

1η αλυσίδα 3'... CGAACTACCGA ... GTTTTAACTGGGAA ... AAAATAT ... 5'  
2η αλυσίδα 5'... GCTTGATGGCT ... CAAAATTGACCCTT ... TTTTATA ... 3'

υποκινητής



Το παραπάνω δίκλωνο DNA είναι τμήμα γονιδίου που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση tRNA. Στο τμήμα αυτό φαίνεται ο υποκινητής και τα άκρα της κάθε αλυσίδας. Μη κωδική αλυσίδα είναι:

- A. η 1η η οποία μεταγράφεται από το 3' προς το 5' άκρο της
- B. η 1η η οποία μεταγράφεται από το 5' προς το 3' άκρο της
- Γ. η 2η η οποία μεταγράφεται από το 5' προς το 3' άκρο της
- Δ. η 2η η οποία μεταγράφεται από το 3' προς το 5' άκρο της

42. Μετά την αντιγραφή ενός μορίου πυρηνικού DNA, τα θυγατρικά μόρια:

- A. σχηματίζουν τις αδελφές χρωματίδες
- B. παρουσιάζουν το μεγαλύτερο δυνατό βαθμό συσπείρωσης
- Γ. έχουν παραπλήσιες γενετικές πληροφορίες
- Δ. συνιστούν ομόλογα χρωμοσώματα

43. Η ανθρώπινη ινσουλίνη για θεραπευτικούς σκοπούς σήμερα παράγεται:

- A. από καλλιέργειες ανθρώπινων κυττάρων
- B. από κύτταρα φυκών
- Γ. με μεθόδους συνθετικής οργανικής χημείας
- Δ. από γενετικά τροποποιημένα βακτήρια

44. Τα υβριδώματα είναι υβριδικά κύτταρα που παράγονται με σύντηξη:

- A. ιού με ανθρώπινα κύτταρα
- B. κυττάρου με άλλα κύτταρα
- Γ. μικροοργανισμού με λεμφοκύτταρα
- Δ. λεμφοκυττάρων με καρκινικά κύτταρα

45. Οι μεταγραφικοί παράγοντες:

- A. είναι ρυθμιστικά στοιχεία αντιγραφής του DNA
- B. είναι ειδικές περιοχές του DNA που πρόκειται να μεταγραφούν
- Γ. επηρεάζουν τη ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης
- Δ. ρυθμίζουν τη μετάφραση του RNA

46. Σε ποια από τις παρακάτω επιλογές τα αναφερόμενα μπορούν να αποτελούνται από RNA

- A. αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής και κωδικόνιο λήξης
- B. χειριστής και υποκινητής
- Γ. πρωταρχικά τμήματα και ανιχνευτής
- Δ. RNA πολυμεράση και ριβόσωμα

47. Στο ζωικό κύτταρο, DNA παρατηρείται στον πυρήνα και στα μιτοχόνδρια. Το μιτοχονδριακό DNA στα ανθρώπινα κύτταρα είναι:

- A. Ένα μίγμα του μιτοχονδριακού DNA της μητέρας και του πατέρα.
- B. Ένα μίγμα του πυρηνικού DNA της μητέρας και του πατέρα.
- Γ. Το ίδιο με το μιτοχονδριακό DNA του παππού από την πλευρά της μητέρας.
- Δ. Το ίδιο με το μιτοχονδριακό DNA της γιαγιάς από την πλευρά της μητέρας.

48. Το γεγονός ότι μερικοί ιοί χρησιμοποιούν DNA για τη μεταβίβαση των κληρονομικών ιδιοτήτων τους καταδείχθηκε από την ανίχνευση:

- A. ραδιενεργού S του βακτηριοφάγου στο βακτήριο
- B. ραδιενεργού P του βακτηρίου στον βακτηριοφάγο
- Γ. ραδιενεργού P του βακτηριοφάγου στο βακτήριο
- Δ. ραδιενεργού S του βακτηρίου στον βακτηριοφάγο

49. Το DNA των μιτοχονδρίων σε ορισμένα κατώτερα πρωτόζωα:

- A. είναι μονόκλωνο γραμμικό
- B. είναι δίκλωνο γραμμικό
- Γ. δεν υπάρχει
- Δ. μονόκλωνο κυκλικό

50. Τα διαφορετικά είδη νουκλεοτιδίων που συμμετέχουν στη δομή των νουκλεϊκών οξέων είναι:

- A. 2    B. 4    Γ. 5    Δ. 8

51. Ένα μεταφασικό χρωμόσωμα διαφέρει πάντα από το αντίστοιχο μεσοφασικό:

- A. στις γενετικές θέσεις
- B. στην ποσότητα του DNA
- Γ. στο βαθμό συσπείρωσης
- Δ. στη χημική σύσταση

52. Ο μηχανισμός αντιγραφής του DNA χαρακτηρίστηκε ημισυντηρητικός γιατί:

- A. τα μισά νουκλεοτίδια κάθε μορίου είναι νέα και τα άλλα μισά είναι του αρχικού μορίου
- B. κάθε αλυσίδα χρησιμοποιείται ως καλούπι για τη σύνθεση μιας νέας
- Γ. κάθε αλυσίδα χρησιμοποιείται ως καλούπι για τη σύνθεση μιας νέας, με την οποία θα αποτελέσει ένα νέο μόριο

Δ. δημιουργούνται δυο νέα μόρια πανομοιότυπα μεταξύ τους και με το αρχικό

53. Το συνολικό γενετικό υλικό ενός παγκρεατικού κυττάρου που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή μιας cDNA βιβλιοθήκης σε σχέση με αυτό του κυττάρου δότη θα είναι:

- A. ίσο B. λιγότερο Γ. περισσότερο Δ. άλλοτε λιγότερο και άλλοτε περισσότερο

54. Η cDNA βιβλιοθήκη που κατασκευάστηκε με δότη ένα παγκρεατικό κύτταρο έχει ποσότητα DNA, σε σχέση με αυτή του κυττάρου δότη:

- A. ίση B. λιγότερη Γ. περισσότερη Δ. άλλοτε λιγότερη και άλλοτε περισσότερη

55. Γονιδιωματική βιβλιοθήκη είναι ένα:

- A. σύνολο τμημάτων του DNA που προέρχεται από κάποιο κύτταρο - δότη.
- B. σύνολο βακτηριακών κλώνων.
- Γ. σύνολο κλώνων μετασηματισμένων βακτηρίων, που περιέχει το σύνολο των τμημάτων του DNA ενός κυττάρου - δότη.
- Δ. σύνολο διαιρούμενων ευκαρυωτικών κυττάρων.

56. Άνδρας με φυλοσύνδετη υπολειπόμενη ανωμαλία παντρεύεται γυναίκα με φυσιολογικό φαινότυπο. Δεδομένου ότι έχουν ήδη ένα κορίτσι πάσχον από την ανωμαλία, σε τι ποσοστό αναμένετε να πάσχουν τα κορίτσια απόγονοί τους;

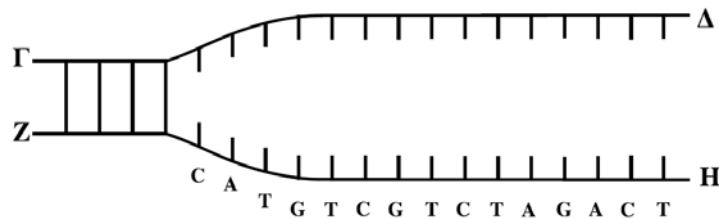
- A. 0 % B. 25 % Γ. 50 % Δ. 100 %

57. Ένας άνδρας και μία γυναίκα έχουν ομάδα αίματος A και B αντίστοιχα. Το πρώτο τους παιδί έχει ομάδα αίματος AB και το δεύτερο παιδί τους έχει ομάδα αίματος O. Ποια είναι η σωστή πρόβλεψη για την ομάδα των επόμενων παιδιών;

- A. Τα μισά παιδιά θα έχουν ομάδα αίματος AB και τα άλλα μισά ομάδα αίματος O.
- B. Κάποια θα έχουν ομάδα αίματος A και κάποια ομάδα αίματος B
- Γ. Κάθε παιδί έχει ίσες πιθανότητες να έχει ομάδα αίματος A, B, AB ή O.
- Δ. Κάθε ομάδα είναι δυνατό να παρουσιαστεί, αλλά οι ομάδες A και B είναι πιθανότερες

## ΑΣΚΗΣΕΙΣ & ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

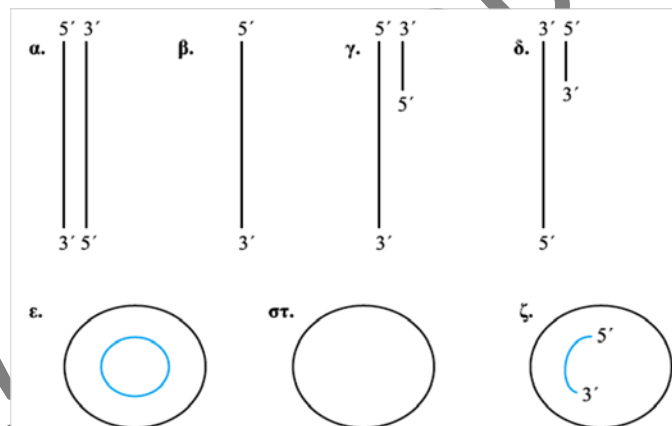
58. Δίδεται το παρακάτω τμήμα DNA, το οποίο αντιγράφεται. Στον κλώνο ZH η αντιγραφή γίνεται με ασυνεχή τρόπο. Τα σημεία Δ και Η υποδεικνύουν τη θέση έναρξης της αντιγραφής.



**Δ1.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το παραπάνω σχήμα, να σχεδιάσετε τα συνεχή και ασυνεχή τμήματα των νέων κλώνων με βέλη υποδεικνύοντας τους προσανατολισμούς των νέων και των μητρικών κλώνων. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Δ2.** Στον κλώνο που αντιγράφεται με συνεχή τρόπο να γράψετε την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων και τον προσανατολισμό του πρωταρχικού τμήματος, το οποίο αποτελείται από 8 (οκτώ) νουκλεοτίδια. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

59. Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα διαθέτετε τα μόρια DNA που απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα, DNA πολυμεράσες και ελεύθερα δεσοξυριβονουκλεοτίδια. Ποια από αυτά θα καταλήξουν σε δίκλωνο DNA και ποια από αυτά όχι; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Εννοείται πως όπου υπάρχουν σημειωμένα 5', ή 3' άκρα, υπάρχουν ελεύθερες φωσφορικές ή OH ομάδες αντίστοιχα).



60. Δίνεται το ολιγοπεπτίδιο: **HOOC-μεθειονίνη-βαλίνη-τρυπτοφάνη-μεθειονίνη-NH<sub>2</sub>**.  
 α. Γράψτε το τμήμα ενός τουλάχιστον mRNA που αντιστοιχεί στο παραπάνω ολιγοπεπτίδιο.  
 β. Ποιο πεπτίδιο θα παραμείνει αν αφαιρεθεί η μεθειονίνη κατά την μετα-μεταφραστική επεξεργασία;

61. Σε θρεπτικό υλικό που περιέχει το ραδιενεργό ισότοπο <sup>15</sup>N, αντί του <sup>14</sup>N, αναπτύσσεται για αρκετές γενιές ένα βακτήριο. Στη συνέχεια μεταφέρεται σε καλλιέργεια με θρεπτικό υλικό που περιέχει <sup>14</sup>N, και αναπτύσσεται για 3 γενιές. Να υπολογισθεί το ποσοστό των βακτηρίων που περιέχουν το ραδιενεργό ισότοπο <sup>15</sup>N στο κύτταρό τους.

62. Ένα mRNA αποτελείται από 250A, 100U, 350C, 300G. Να βρεθεί η επί τις % σύσταση της κωδικής, της μεταγραφόμενης και του συνολικού γονιδίου από το οποίο μεταγράφηκε.

	mRNA	Μεταγραφόμενη	Κωδική	Γονίδιο
<b>A</b>				
<b>T ή U</b>				
<b>C</b>				
<b>G</b>				

63. Δίνονται δύο γονίδια στο παρακάτω τμήμα DNA. Να γράψετε τα 2 mRNA που προκύπτουν από την μεταγραφή των 2 γονιδίων και να σημειώσετε τους υποκινητές.

64. Η κωδική αλυσίδα βακτηριακού DNA έχει την παρακάτω αλληλουχία βάσεων:



**5' - GAGTTATGCGTACGGCACCAGAGTTTAACTG - 3'**

- α. Ποια θα είναι η ακολουθία των κωδικονίων στο mRNA που θα προκύψει από την μεταγραφόμενη αλυσίδα;  
β. Ποια είναι τα αντικωδικόνια που αντιστοιχούν στα κωδικόνια του mRNA και πόσα αμινοξέα περιέχει το πεπτίδιο που προκύπτει από τη μετάφραση;  
γ. Να εντοπίσετε τις 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές.

65. Δίνεται το "ώριμο" mRNA

**5'-AUGGUGCACCAGAGUCCUGAGGAGAAGUAA-3'**

Να βρείτε:

- α. την αλληλουχία βάσεων του δίκλωνου DNA από το οποίο μεταγράφηκε  
β. τα ποσοστά των βάσεων της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA  
γ. το ποσοστό των βάσεων στο καθένα θυγατρικό μόριο που θα προκύψει από την αντιγραφή του παραπάνω μορίου DNA.

66. Το τμήμα ενός μορίου mRNA που συμπεριλαμβάνει και το κωδικόνιο λήξης (χωρίς τις αμετάφραστες περιοχές) αποτελείται από 1500 βάσεις. Η απόσταση μεταξύ 2 διαδοχικών ριβοσωμάτων είναι 90 βάσεις. Εξετάζουμε το στιγμιότυπο κατά το οποίο το πρώτο ριβόσωμα που προσκολλήθηκε έχει μόλις ολοκληρώσει τη μετάφραση και δεν έχει αποσπασθεί.

- α. Πόσα ριβοσώματα συμμετέχουν στο πολύσωμα;  
β. Πόση απόσταση πάνω στο πλαίσιο ανάγνωσης έχει διατρέξει το τελευταίο;  
γ. Ποιο το συνολικό MB των πεπτιδικών αλυσίδων που έχουν συντεθεί εκείνη την στιγμή;  
(Δίνεται ότι μέσο MB αμινοξέος = 100, μέσο MB νουκλεοτιδίου = 200, MB νερού = 18)

67. Δίνεται το παρακάτω "ώριμο" mRNA με την παρακάτω αλληλουχία βάσεων:

**5'-GAACCUAUGCGAGCUCGAUUUAGUUUUCGAUGACGCAA-3'**

- α. Να εντοπίσετε το τμήμα του που αντιστοιχεί σε αμινοξέα.  
β. Να σημειώσετε τα αντικωδικόνια των μορίων tRNA που μετέχουν στην μετάφραση του παραπάνω mRNA.  
γ. Να υπολογίσετε τον αριθμό των αμινοξέων που συνιστούν το πολυπεπτίδιο που σχηματίζεται;

68. Κατά την μελέτη του DNA που απομονώθηκε από μια βακτηριακή αποικία βρέθηκε η παρακάτω αλληλουχία:

**... CTATG TCTGTAT CTATGTAACGTTT ...**

**... GATACAGACATAGATACATTGCAAG ...**

- Να εξετασθεί αν είναι δυνατόν να συντεθεί κάποιο πεπτίδιο από το τμήμα αυτό.
- Να βρεθεί ο αριθμός των αμινοξέων που είναι δυνατό να περιέχει.

69. Δίνεται η παρακάτω κωδική αλυσίδα του DNA:

**5' ... TAC ATG AAA TCA CCC AAA CCC TAG GGG ... 3'.**

Ποιο είναι το mRNA που συντίθεται από το τμήμα αυτό; Πόσα διαφορετικά μόρια tRNA χρειάζονται για την «ανάγνωση» του mRNA που μεταγράφεται από αυτό; Πόσα αμινοξέα θα έχει το πεπτίδιο που θα προκύψει κατά την πρωτεϊνοσύνθεση;

70. Σε μια καλλιέργεια ενός στελέχους E.coli παρατηρείται μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο και δεν λειτουργεί. Να εξετάσετε τι αποτέλεσμα επιφέρει στην παραγωγή των ενζύμων της διάσπασης της λακτόζης όταν στο θρεπτικό υλικό δεν περιέχεται λακτόζη. Να αιτιολογηθεί.

71. Δίνεται το πεπτίδιο

**H<sub>2</sub>N – Μεθειονίνη – Αλανίνη – Τυροσίνη – Προλίνη – Σερίνη – COOH,**

που κωδικοποιείται από το παρακάτω τμήμα μορίου DNA ευκαρυωτικού κυττάρου:

**5' CAAATGGCCTATAACTGGACACCCAGCTGACGA 3'**

**3' GTTTACCGGATATTGACCTGTGGGTCGACTGCT 5'**

Να γράψετε την αλληλουχία του πρόδρομου mRNA, την αλληλουχία του ώριμου mRNA που προκύπτει μετά τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος DNA και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 9). Να γράψετε την αλληλουχία του εσωνίου που βρίσκεται στο παραπάνω τμήμα του μορίου DNA (μονάδες 8). Να περιγράψετε τη διαδικασία ωρίμανσης του πρόδρομου mRNA.

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων από το γενετικό κώδικα:

Αλανίνη → GCC Μεθειονίνη → AUG Προλίνη → CCC Σερίνη → AGC Τυροσίνη → UAU

72. Δίνεται μια αλυσίδα DNA ενός γονιδίου ευκαρυωτικού κυττάρου:

**3'-TATACTCAACGTTCTAGTGAACCTTT-5'**

A. Να γράψετε τη συμπληρωματική της αλυσίδα, σημειώνοντας τον προσανατολισμό της.

B. Να γράψετε το πρόδρομο mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του γονιδίου. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Γ. Το γονίδιο αυτό κωδικοποιεί το παρακάτω ολιγοπεπτίδιο:

**H<sub>2</sub>N – Μεθειονίνη – Σερίνη – Ισολευκίνη – Θρεονίνη – COOH**

Να γράψετε το ώριμο mRNA, η μετάφραση του οποίου δίνει το παραπάνω ολιγοπεπτίδιο. Να αναφέρετε ονομαστικά τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα που εφαρμόστηκαν στην παραπάνω διαδικασία.

Δ. Να περιγράψετε την διαδικασία της ωρίμανσης του πρόδρομου mRNA.

Δίνονται τα κωδικόνια: **AUG** : Μεθειονίνη, **AGU** : Σερίνη, **AUC** : Ισολευκίνη, **ACU** : Θρεονίνη

73. Στο παρακάτω τμήμα δίκλωνου μορίου DNA, μεταξύ των σημείων K και Λ περιέχεται ένα γονίδιο. Στο διάγραμμα υποδεικνύεται η θέση του υποκινητή του γονιδίου. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας.



A. Να σημειώσετε στο σχήμα τους προσανατολισμούς των κλώνων του μορίου και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

B. Να τοποθετήσετε στο σχήμα και στις κατάλληλες θέσεις το κωδικόνιο έναρξης του γονιδίου και ένα από τα κωδικόνια λήξης (της επιλογής σας). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Γ. Να εξηγήσετε τι διαδικασίες γίνονται κατά την έναρξη της μεταγραφής ενός γονιδίου.

74. Δίνεται το παρακάτω τμήμα δίκλωνου μορίου DNA, το οποίο περιέχει ένα συνεχές γονίδιο.

σημείο 1      σημείο 2  
↓                    ↓  
**TACATATTCAAATGTTCTGGCATTGGATTATACC**  
**ATGTATAAGTTACAAGACCGTAACCTAATATGG**  
↑                    ↑  
σημείο 1      σημείο 2

Δίνεται, επίσης, ο υποκινητής του παραπάνω γονιδίου.

**5'-TATAA-3'**

**3'-ATATT-5'**

A. Να γράψετε το παραπάνω τμήμα δίκλωνου μορίου DNA, σημειώνοντας τον προσανατολισμό των αλυσίδων.

B. Να γράψετε το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του παραπάνω γονιδίου, σημειώνοντας τον προσανατολισμό του. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Το τμήμα DNA μεταξύ των σημείων 1 και 2, τα οποία υποδεικνύονται με βέλη πάνω στο δίκλωνο μόριο DNA, διπλασιάζεται. Το νέο τμήμα DNA μήκους 6 ζευγών βάσεων, που προέκυψε από τον διπλασιασμό μετά από θραύση στα άκρα του, αποκόβεται και ενσωματώνεται ανεστραμμένο στο σημείο 1 του αρχικού μορίου, ενώ τα σημεία, από τα οποία αποκόπηκε, επανασυνδέονται.

Γ. Να γράψετε το νέο δίκλωνο μόριο DNA που θα προκύψει από την παραπάνω διαδικασία. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ. Ποιες θα είναι οι συνέπειες της παραπάνω μετάλλαξης στο mRNA και ποιες θα είναι οι συνέπειες στο γονιδιακό προϊόν;

75. Δίνεται το παρακάτω τμήμα βακτηριακού DNA, το οποίο κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.

Αλυσίδα 1: **GTTGAATTCTTAGCTTAAGTCGGGCATGAATTCTC**

Αλυσίδα 2: **CAACTTAAGAATCGAATTCAGCCCGTACTTAAGAG**

**A.** Να προσδιορίσετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα του παραπάνω τμήματος DNA, επισημαίνοντας τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων του. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**B.** Το παραπάνω τμήμα DNA αντιγράφεται, και κατά τη διαδικασία της αντιγραφής δημιουργούνται τα παρακάτω πρωταρχικά τμήματα:

i) 5'- **GAGAAUUC** -3'

ii) 5'- **UUAAGCUA** -3'

iii) 5'- **GUUGAAUU** -3'

Να προσδιορίσετε ποια αλυσίδα αντιγράφεται, με συνεχή και ποια με ασυνεχή τρόπο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**76.** Δίνεται το παρακάτω πεπτίδιο που παράγεται από ένα βακτήριο:

**HOOC-μεθειονίνη-αλανίνη-σερίνη-ασπαραγίνη-μεθειονίνη-NH<sub>2</sub>**

**A.** Να γράψετε το τμήμα του δίκλωνου DNA που κωδικοποιεί το παραπάνω πεπτίδιο. Να ορίσετε το 5' και 3' άκρο κάθε αλυσίδας και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Να καθορίσετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Δίνονται τα κωδικόνια : αλανίνη → **GCU**, ασπαραγίνη → **AAU**, μεθειονίνη → **AUG**, σερίνη → **UCU**. Το κωδικόνιο λήξης είναι το: **UGA**.

**B.** Πώς σχηματίζεται το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης; Από τι αποτελείται το πολύσωμα ;

**77.** Το πριμόσωμα:

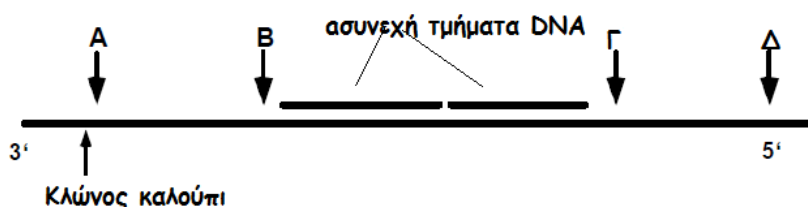
**A.** τοποθετεί νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 3' άκρο της πεντάζης του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε σχηματιζόμενου πρωταρχικού τμήματος

**B.** συνθέτει RNA με κατεύθυνση 3' → 5'

**Γ.** επιτρέπει το ξετύλιγμα της δίκλωνης έλικας στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής

**Δ.** τοποθετεί νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 5' άκρο της φωσφορικής ομάδας του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε σχηματιζόμενου πρωταρχικού τμήματος.

**78.** Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται η ασυνεχής σύνθεση του DNA. Σε ποιο από τα σημεία A, B, Γ, Δ δημιουργήθηκε πρωταρχικό τμήμα;



Σημειώστε σωστό ή λάθος

**A.** Η διχάλα αντιγραφής διανοίγει με τη βοήθεια δύο μορίων DNA πολυμεράσης που διαφέρουν δομικά.

**B.** Τα τμήματα της ασυνεχούς νεοσυντιθέμενης αλυσίδας αφαιρούνται από μία RNA πολυμεράση.

**Γ.** Μία μη επιδιορθωμένη μεταλλαγή στα σωματικά κύτταρα μπορεί να συμβάλει στην καρκινογένεση.

**Δ.** Τα εσώνια θεωρούνται γενετικά «σκουπίδια», και δεν χρειάζονται να αποκοπούν με ακρίβεια από τα πρόδρομα μεταγράφα κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης.

**79.** Σε πλασμίδια που φέρουν δύο γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά αμικιλίνη και στρεπτομυκίνη, γίνεται ανασυνδυασμός τμημάτων DNA. Τα τμήματα μπορούν να εισέλθουν, μετά από χρήση κατάλληλης περιοριστικής ενδονουκλεάσης, μέσα στο γονίδιο της αμικιλίνης (θέση 1), ή μέσα στο γονίδιο της στρεπτομυκίνης (θέση 2), ή σε θέση που βρίσκεται ανάμεσα στα γονίδια της αμικιλίνης και στρεπτομυκίνης (θέση 3). Μετά τον μετασχηματισμό προκύπτουν τρεις πληθυσμοί βακτηρίων, αυτά που δεν προσέλαβαν πλασμίδιο (A), αυτά που προσέλαβαν μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο (B) και αυτά που προσέλαβαν ανασυνδυασμένο πλασμίδιο (Γ). Στην συνέχεια γίνεται επιλογή των βακτηρίων με χρήση αντιβιοτικού.

Σε κάθε μία από τις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε το γράμμα ή τα γράμματα (Α, Β, Γ) που αντιστοιχούν στους τρεις πληθυσμούς βακτηρίων που σας δίνονται και παραμένουν ζωντανά, αιτιολογώντας την επιλογή σας.

1. Ο ανασυνδυασμός έγινε στην θέση 1 και η επιλογή γίνεται με χρήση αμπικιλίνης.
2. Ο ανασυνδυασμός έγινε στην θέση 2 και η επιλογή γίνεται με χρήση αμπικιλίνης.
3. Ο ανασυνδυασμός έγινε στην θέση 3 και η επιλογή γίνεται με χρήση αμπικιλίνης και στρεπτομυκίνης.

**80.** Για τις ανάγκες βιοτεχνολογικής παρασκευής μιας φαρμακευτικής πρωτεΐνης (π.χ. προΐνσουλίνης) χρησιμοποιήθηκαν τα εξής:

— Πλασμίδιο που ανάμεσα σε άλλα περιέχει, γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη και το οπερόνιο της λακτόζης. Μέσα στο πλασμίδιο και συγκεκριμένα στο 1<sup>ο</sup> δομικό γονίδιο του οπερονίου περιέχεται η αλληλουχία  $\frac{5' GAATTC 3'}{3' CTTAAG 5'}$  μια και μοναδική φορά.

- Το ένζυμο *EcoR1*
- Γενετικό υλικό από ανθρώπινα κύτταρα
- Απαραίτητα ένζυμα

Αφού λάβετε υπόψη σας τα παραπάνω να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

- α. Ποια ανθρώπινα κύτταρα πρέπει να επιλέξουμε και γιατί;
- β. Τι γενετικό υλικό αυτών πρέπει να χρησιμοποιήσουμε και γιατί;
- γ. Πως θα κλωνοποιήσουμε το γενετικό υλικό που ευθύνεται για τη σύνθεση της προΐνσουλίνης;

δ. Εφόσον χρησιμοποιήσουμε το ένζυμο *EcoR1* να εντοπίσετε σε ποιο σημείο του πλασμίδιου θα ενσωματωθεί το ανθρώπινο γενετικό υλικό. Να σημειώσετε την αλληλουχία και τον προσανατολισμό που πρέπει να έχουν τα άκρα του «ξένου» γενετικού υλικού που θα εισαχθεί στο πλασμίδιο.

ε. Αν στο θρεπτικό υλικό στο οποίο θα αναπτύξουμε τα μετασχηματισμένα με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο βακτήρια προσθέσουμε:

- i). αντιβιοτικό αμπικιλίνη
- ii). αντιβιοτικό πενικιλίνη
- iii). αντιβιοτικά αμπικιλίνη και πενικιλίνη
- iv). λακτόζη
- v). γλυκόζη,

να διερευνήσετε τότε θα παραχθεί η ζητούμενη πρωτεΐνη συμπληρώνοντας με ένα (+) ή ένα (-) τον πίνακα και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

θρεπτικό υλικό	αμπικιλίνη	πενικιλίνη	αμπικιλίνη, πενικιλίνη
λακτόζη			
γλυκόζη			

**81.** Σε ένα είδος φυτών διακρίνονται δυο χρώματα άνθους, το κίτρινο και το λευκό. Για να διαπιστωθεί το είδος του γονιδίου που ελέγχει την ιδιότητα αυτή αλλά και ο τρόπος κληρονομιάς του, έγιναν οι εξής διασταυρώσεις με τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- Από φυτά με κίτρινα άνθη, με φυτά με λευκά προέκυψαν 400 κίτρινα φυτά.
- Από κίτρινα με λευκά προέκυψαν 200 κίτρινα και 200 λευκά.
- Από κίτρινα με κίτρινα προέκυψαν 300 κίτρινα και 100 λευκά.

Να γραφούν και οι αντίστοιχες διασταυρώσεις.

**82.** Μια γυναίκα που ανήκει στην ομάδα αίματος Α και έχει κανονική όραση παντρεύτηκε σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα δύο άνδρες. Ο ένας ανήκε στην ομάδα αίματος ΑΒ και είχε αχρωματοψία και ο άλλος στην ομάδα Α και είχε κανονική όραση. Από τους δύο γάμους απέκτησε συνολικά πέντε παιδιά με τους παρακάτω φαινοτύπους:

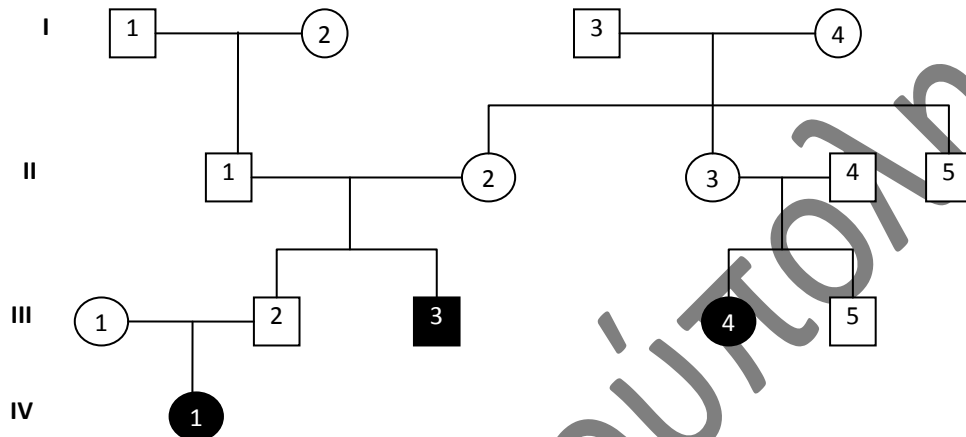
- i). αγόρι : ομάδας Α και αχρωματοψία

- ii). αγόρι : -"- Ο και αχρωματοψία
- iii). κορίτσι: -"- Α και αχρωματοψία
- iv). κορίτσι: -"- Β και κανονικό
- v). κορίτσι: -"- Α και κανονικό

Ποιος από τους δυο άνδρες είναι σε κάθε περίπτωση ο πιθανότερος πατέρας;

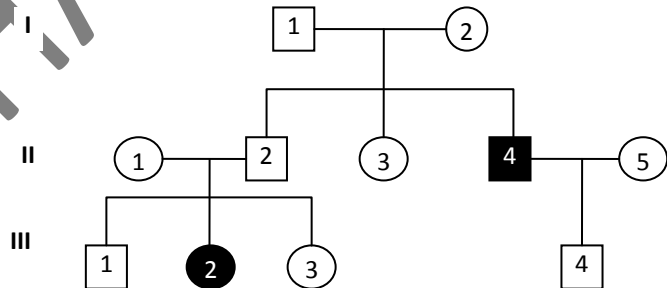
**83.** Από τη διασταύρωση δύο ατόμων *Drosophila* προέκυψαν 180 θηλυκά και 90 αρσενικά άτομα. Δώστε μια πιθανή εξήγηση για τη φαινοτυπική αναλογία των απογόνων.

**84.** Δίνεται το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο που παριστάνει την κληρονομία της ασθένειας της κυστικής ίνωσης:



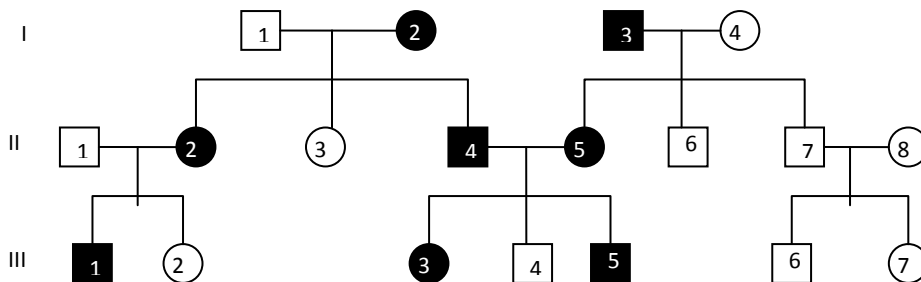
- α). Να γραφούν οι γονότυποι όλων των ατόμων (όπου αυτό δεν είναι βέβαιο, οι πιο πιθανοί)
- β). Τι πιθανότητες υπάρχουν να γεννηθεί ένα δεύτερο παιδί από τα άτομα III1x III2 άρρωστο;
- γ). Το άτομο (III 5) παντρεύεται κανονική γυναίκα. Τι πιθανότητες έχουν να κάνουν παιδί άρρωστο;

**85.** Στο γενεαλογικό δένδρο που ακολουθεί φαίνεται η κληρονομία του γονιδίου της PKU (φαινυλκετονουρία) στον άνθρωπο.



- α). ποιοι είναι οι πιθανοί γονότυποι των ατόμων I1 και I2;
- β). ποια πιθανότητα υπάρχει το άτομο II3 να είναι φορέας;
- γ). ποια πιθανότητα υπάρχει ένα παιδί που θα γεννηθεί από τα άτομα III3 και III4 να πάσχει από φαινυλκετονουρία;

**86.** Στο παρακάτω γενεαλογικό δένδρο παρουσιάζεται η κληρονομία ενός χαρακτηριστικού. Να ερευνήσετε και να αιτιολογήσετε: α). αν κληρονομείται ως αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο, β). αν κληρονομείται ως επικρατές ή υπολειπόμενο. γ). Αν το άτομο III1 διασταυρωθεί με γυναίκα που φέρει επίσης το γνώρισμα τι πιθανότητες έχουν να κάνουν παιδί με το γνώρισμα;



**87.** Σε μια διασταύρωση δύο ατόμων που διαφέρουν ως προς ένα γνώρισμα όλοι οι θηλυκοί απόγονοι φέρουν το φαινότυπο του πατρικού ατόμου και οι αρσενικοί του μητρικού ατόμου.

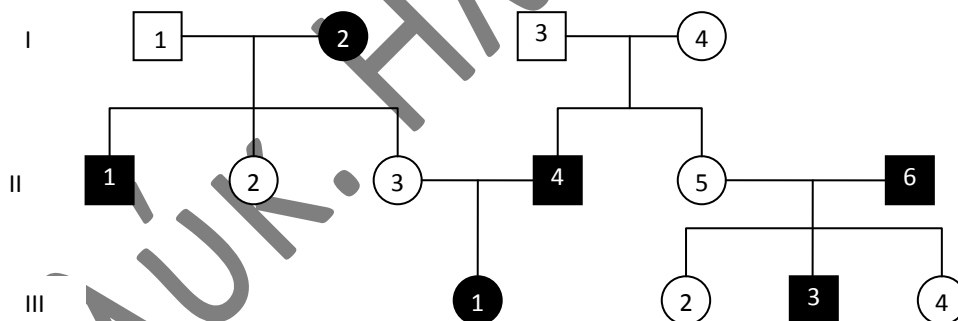
Πως μπορείτε να εξηγήσετε το γεγονός; Δίνοντας ένα χαρακτηρισμό για το γνώρισμα, να γίνει η διασταύρωση που θα δικαιολογεί την άποψή σας.

88. Ένας πατέρας με ομάδα αίματος AB αμφισβητεί την πατρότητα της κόρης του που έχει ομάδα αίματος B, όταν η μητέρα της έχει A. Έχει δίκαιο ο πατέρας; Θα πρόσθετε κάποια επιπλέον πληροφορία το γεγονός ότι η κόρη έπασχε από κολόβωμα της ίριδας του ματιού (*υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γνώρισμα*), όταν οι γονείς της ήταν φυσιολογικοί;
89. Στη φρουτόμυγα *Drosophila melanogaster*, το αλληλόμορφο για τα λευκά μάτια είναι φυλοσύνδετο και υπολειπόμενο γονίδιο. Ποιο θα είναι το αποτέλεσμα διασταύρωσης μεταξύ ενός θηλυκού με λευκά μάτια και ενός αρσενικού με κόκκινα μάτια;
- A. Όλα τα θηλυκά θα έχουν κόκκινα μάτια και όλα τα αρσενικά θα έχουν λευκά μάτια.  
 B. Όλα τα αρσενικά θα έχουν λευκά μάτια και τα θηλυκά θα έχουν κόκκινα και λευκά μάτια σε αναλογία 1:1.  
 Γ. Κάθε συνδυασμός φύλου και χρώματος ματιών είναι δυνατός.  
 Δ. Η αναλογία των θηλυκών προς τα αρσενικά και των κόκκινων προς τα λευκά μάτια θα είναι 1:1 ανεξάρτητα της μιας ιδιότητας από την άλλη.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

90. Η αφυδρογονάση της 6-φωσφορικής γλυκόζης (*G6PDH*) είναι ένα σημαντικό ένζυμο που διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην προστασία του κυττάρου από την οξειδωτική καταστροφή. Η έλλειψή της αποτελεί την πιο συχνή ενζυμική διαταραχή στον άνθρωπο. Έλλειψή του προκαλεί αιμολυτική αναιμία όταν καταναλώνονται ορισμένες τροφές (π.χ. κουκιά) ή φαρμακευτικές ουσίες (π.χ. ασπιρίνη). Εμφανίζεται συχνότερα στα αγόρια από ότι στα κορίτσια.

Στο παρακάτω γενεαλογικό δένδρο απεικονίζεται η κληρονομία του γονιδίου *G6PDH*. Να εξετάσετε τον τρόπο που κληρονομείται το γονίδιο, (αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο, επικρατές ή υπολειπόμενο). Να εξετασθεί η πιθανότητα το κορίτσι III4 να γεννήσει αργότερα παιδί με την ασθένεια.



91. Σε κάποιο είδος εντόμων για να μελετηθεί η κληρονομία του χρώματος σώματος έγιναν πειραματικές διασταυρώσεις και προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα στους απογόνους:

Άτομα που έχουν:

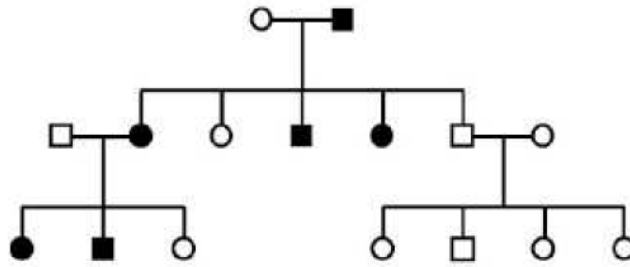
- καφέ χρώμα σώματος ⊗ κίτρινο χρώμα σώματος → έδωσαν **όλους** με καφέ χρώμα με κίτρινες ζώνες.
- καφέ ⊗ καφέ χρώμα σώματος με κίτρινες ζώνες → έδωσαν ½ καφέ χρώμα σώματος : ½ καφέ χρώμα με κίτρινες ζώνες.
- καφέ χρώμα σώματος με κίτρινες ζώνες ⊗ καφέ χρώμα σώματος με κίτρινες ζώνες → έδωσαν 2/4 καφέ χρώμα σώματος : ¼ καφέ χρώμα με κίτρινες ζώνες : ¼ κίτρινο χρώμα σώματος
- καφέ χρώμα σώματος ⊗ κίτρινο χρώμα σώματος → έδωσαν ¼ καφέ χρώμα σώματος : ¼ κίτρινο χρώμα σώματος : ¼ καφέ χρώμα σώματος με κίτρινες ζώνες : ¼ μαύρο χρώμα σώματος
- μαύρο χρώμα σώματος ⊗ μαύρο χρώμα σώματος → έδωσαν **όλα** μαύρο χρώμα σώματος.

Να εξετάσετε σε τι είδους γονίδιο οφείλεται το χρώμα του σώματος αυτών των εντόμων.

Να εξετάσετε τον τρόπο κληρονομίας των γονιδίων αυτών (επικρατές, υπολειπόμενο,...).



92. Το γενεαλογικό δέντρο ανθρώπου της παρακάτω εικόνας δείχνει την κατανομή μιας ιδιότητας, που χαρακτηρίζεται με μαύρο σύμβολο, στα συγγενικά άτομα. Να εξετασθεί πως

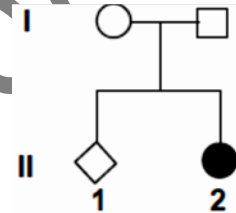


κληρονομείται το αλληλόμορφο για την ιδιότητα αυτή; Αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο, επικρατές ή υπολειπόμενο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

93. Αν η σύζυγος είναι φορέας της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας και της μερικής αχρωματοψίας και ο σύζυγος είναι φορέας της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας και φυσιολογικός στην όραση, η πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι που πάσχει από τις δύο ασθένειες είναι:  
 Α. 1/8    Β. 1/2    Γ. 1/32    Δ. 1/16

94. Δίνεται το γενεαλογικό δένδρο. Η πιθανότητα το φυσιολογικό παιδί II-1 να είναι κορίτσι και φορέας της ασθένειας είναι:

- Α. 1/4  
 Β. 2/3  
 Γ. 1/3  
 Δ. 3/4



95. Σε ένα είδος εντόμου το χρώμα των ματιών μπορεί να είναι είτε κόκκινο είτε άσπρο, ενώ το μέγεθος των φτερών είτε φυσιολογικό είτε ατροφικό. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά οφείλονται σε γονίδια που εδράζονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα. Στο έντομο αυτό, το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο. Τα γονίδια για το κόκκινο χρώμα ματιών και το φυσιολογικό μέγεθος φτερών είναι επικρατή και το γονίδιο του μεγέθους των φτερών είναι αυτοσωμικό. Από τη διασταύρωση δύο εντόμων προέκυψαν 800 απόγονοι με τις παρακάτω αναλογίες:

- 150 θηλυκά με φυσιολογικά φτερά και κόκκινα μάτια
- 150 αρσενικά με φυσιολογικά φτερά και κόκκινα μάτια
- 150 θηλυκά με φυσιολογικά φτερά και άσπρα μάτια
- 150 αρσενικά με φυσιολογικά φτερά και άσπρα μάτια
- 50 θηλυκά με ατροφικά φτερά και κόκκινα μάτια
- 50 αρσενικά με ατροφικά φτερά και κόκκινα μάτια
- 50 θηλυκά με ατροφικά φτερά και άσπρα μάτια
- 50 αρσενικά με ατροφικά φτερά και άσπρα μάτια

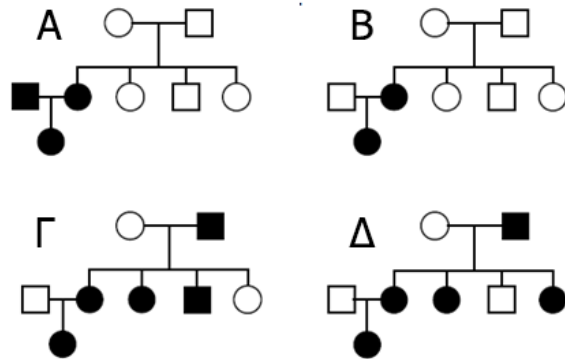
**A.** Να γράψετε τους γονοτύπους των γονέων όσον αφορά το μέγεθος των φτερών. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**B.** Με βάση τις αναλογίες των απογόνων της συγκεκριμένης διασταύρωσης να διερευνήσετε τους πιθανούς τρόπους κληρονομής του χαρακτήρα για το χρώμα των ματιών και να γράψετε τους πιθανούς γονοτύπους των γονέων. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

96. Η μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο ακολουθεί φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας. Είναι λογικό να ισχυριστούμε ότι:

- Α. Γυναίκα με αχρωματοψία πρέπει να έχει πατέρα με αχρωματοψία.
  - Β. Άντρας με αχρωματοψία πρέπει να έχει μητέρα με αχρωματοψία.
  - Γ. Άντρας με αχρωματοψία πρέπει να έχει παππού με αχρωματοψία.
  - Δ. Γυναίκα με αχρωματοψία πρέπει να έχει γιαγιά με αχρωματοψία.
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

97. Ποιο από τα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα απεικονίζει την κληρονομία ενός επικρατούς φυλοσύνδετου γνωρίσματος; Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

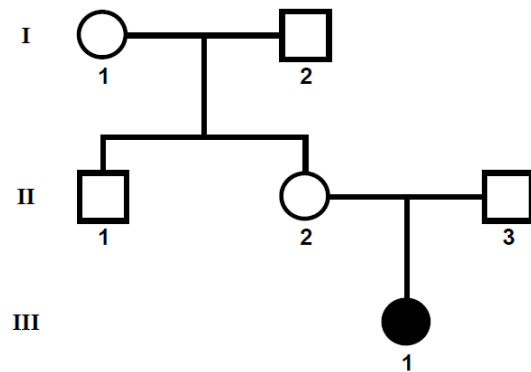


98. Στα κουνέλια το γονίδιο **B** ελέγχει το **κοντό** τρίχωμα και το γονίδιο **b** το **μακρύ**. Από τη διασταύρωση θηλυκού κουνελιού με **μακρύ** τρίχωμα με αρσενικό κουνέλι που φέρει **κοντό** τρίχωμα παράχθηκαν 8 κουνελάκια, εκ των οποίων 5 **κοντότριχα** και 3 **μακρότριχα**. Η διασταύρωση του ίδιου ζευγαριού πολλές φορές έδωσε 400 κουνελάκια. Να εξετάσετε ποια φαινοτυπική αναλογία δικαιολογεί τον τρόπο κληρονομίας των γονιδίων **B** και **b**.

- A. 200 κοντότριχα : 200 μακρότριχα  
 B. 150 κοντότριχα : 250 μακρότριχα  
 Γ. 300 κοντότριχα : 100 μακρότριχα  
 Δ. 100 κοντότριχα : 300 μακρότριχα

99. Από τη διασταύρωση δύο ατόμων ενός είδους εντόμων γεννήθηκαν 1000 αρσενικά και 1004 θηλυκά άτομα. Οι μισοί θηλυκοί απόγονοι είχαν μαύρο χρώμα σώματος, ενώ οι άλλοι μισοί ασπρόμαυρο χρώμα. Οι μισοί αρσενικοί απόγονοι είχαν μαύρο χρώμα σώματος, ενώ οι άλλοι μισοί είχαν άσπρο χρώμα. Να εξηγήσετε τον τρόπο κληρονομίας του χαρακτηριστικού αυτού. Να γράψετε τους γονότυπους των γονέων και να κάνετε τη διασταύρωση. Στα έντομα αυτά θεωρείστε ότι το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

100. Στο γενεαλογικό δέντρο που παρατίθεται μελετάται ο τρόπος κληρονομίας μιας μονογονιδιακής ασθένειας. Να διερευνήσετε τον τρόπο κληρονομίας της ασθένειας. Να γράψετε όλες τις πιθανές διασταυρώσεις μεταξύ των ατόμων  $I_1$  και  $I_2$  που οδηγούν στο αποτέλεσμα αυτό.



101. Από δύο γονείς που πάσχουν μόνο από την κληρονομική ασθένεια **I** γεννιέται κορίτσι που δεν πάσχει από την κληρονομική ασθένεια **I**, αλλά πάσχει από την κληρονομική ασθένεια **II**.

Να εξηγήσετε τον τρόπο κληρονομικότητας της ασθένειας **I** και τον τρόπο κληρονομικότητας της ασθένειας **II**. Να γράψετε τους γονότυπους των γονέων. Δίνεται ότι τα γονίδια που καθορίζουν τις ασθένειες **I** και **II** βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων.

102. Ο μη φυσιολογικός γαμέτης για τη δημιουργία του ανευπλοειδικού ατόμου  $XYY$  προκύπτει από μη διαχωρισμό:

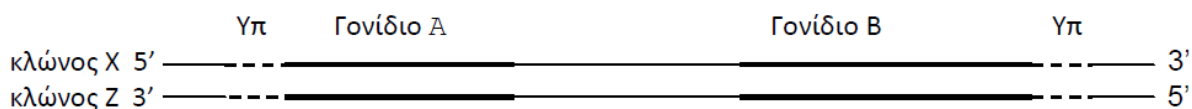
- A. των ομόλογων χρωμοσωμάτων στην 1η μείωση κατά το σχηματισμό του ωαρίου  
 B. των ομόλογων χρωμοσωμάτων στην 1η μείωση κατά το σχηματισμό του σπερματοζωαρίου  
 Γ. των αδελφών χρωματίδων στη 2η μείωση κατά το σχηματισμό του ωαρίου  
 Δ. των αδελφών χρωματίδων στη 2η μείωση κατά το σχηματισμό του σπερματοζωαρίου.

103. Μια σιωπηλή μετάλλαξη στο γονίδιο που κωδικοποιεί την  $\beta$  πολυπεπτιδική αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης **A**:

- A. είναι αιτία της εμφάνισης της ασθένειας της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας

- Β. είναι αιτία της εμφάνισης της ασθένειας της αιμορροφιλίας  
 Γ. είναι αιτία της εμφάνισης της ασθένειας της θαλασσαιμίας  
 Δ. δεν μπορεί να προκαλέσει κάποια ασθένεια

**104.** Το σχήμα παρακάτω απεικονίζει τμήμα DNA προκαρυωτικού κυττάρου στο οποίο υπάρχουν δύο γονίδια το Α και το Β (συμβολίζονται με έντονη γραμμή) και οι θέσεις των υποκινητών τους (συμβολίζονται με διακεκομμένη γραμμή). Κάθε ένα από τα γονίδια αυτά είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση πεπτιδικής αλυσίδας.

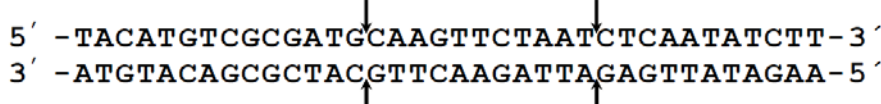


Οι αλληλουχίες των γονιδίων που βρίσκονται στις θέσεις αυτές δίνονται παρακάτω.

Γονίδιο Α	κλώνος 1	CCGTATGGTAATACCGCTGAGCTGATTTGTAATAATTG
	κλώνος 2	GGCATACCATTATGGCGACTCGACTAAACATTATTAAC
Γονίδιο Β	κλώνος 1	GTATTAATGTTTATGTTCGAGTCGCAATGCTATATGAAT
	κλώνος 2	CATAATTACAAATACAGCTCAGCGTTACGATATACTTA

- i). Να τοποθετήσετε τα 3' και 5' άκρα στις πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες.  
 ii). Ποιος είναι ο μη κωδικός κλώνος για το γονίδιο Α και το γονίδιο Β;  
 iii). Σε ένα από τα δύο γονίδια γίνεται μετάλλαξη και συγκεκριμένα αντικατάσταση βάσης, αποτέλεσμα της οποίας είναι η αδυναμία σχηματισμού συμπλόκου έναρξης μετάφρασης και τελικά σύνθεση πεπτιδικής αλυσίδας. Που έγινε η μετάλλαξη;  
 Α. 7η βάση του γονιδίου Α  
 Β. 23η βάση του γονιδίου Α  
 Γ. 7η βάση του γονιδίου Β  
 Δ. 35η βάση του γονιδίου Β

**105.** Δίνεται το παρακάτω τμήμα μορίου DNA που κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.



Να γράψετε τα κωδικόνια του DNA που κωδικοποιούν το πεπτίδιο αυτό.

**A.** Μετά την επίδραση ακτινοβολίας το παραπάνω τμήμα DNA σπάει στα σημεία που υποδεικνύονται από τα βέλη. Να γράψετε το τμήμα του DNA που αποκόπηκε και να σημειώσετε τον προσανατολισμό του.

**B.** Το τμήμα του DNA που αποκόπηκε, επανασυνδέεται στα ίδια σημεία κοπής μετά από αναστροφή. Να γράψετε ολόκληρο το μόριο του DNA που προκύπτει μετά την αναστροφή. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Να γράψετε τα κωδικόνια του μορίου DNA που κωδικοποιούν το νέο πεπτίδιο.

**106.** Η μη κωδική αλυσίδα του 10ου εξωνίου του γονιδίου της κυστικής ίνωσης (*CFTR*), που έχει 24 εξώνια, έχει την αλληλουχία βάσεων:

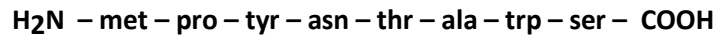
**GCTTACGGCACCGTTAGGACTAAACGA**

Όλα τα νουκλεοτίδια του εξωνίου είναι τριπλέτες. Να επιλέξετε τη μεταγραφόμενη αλυσίδα και να το αιτιολογήσετε.

- A.** 5' GCTTACGGCACCGTTAGGACTAAACGA 3'  
**B.** 3' GCTTACGGCACCGTTAGGACTAAACGA 5'  
**Γ.** 5' CGAATGCCGTGGCAATCCTGATTTGCT 3'  
**Δ.** 3' CGAATGCCGTGGCAATCCTGATTTGCT 5'

**107.** Από την παρακάτω αλληλουχία του μη κωδικού κλώνου ενός γονιδίου,  
**DNA:** 3' ...CGTACGGCATGTTATGGCGAACTCAACTTT... 5'

παράγεται φυσιολογικό πεπτίδιο. Ένα μεταλλαγμένο αλληλόμορφο του γονιδίου που φέρει μία γονιδιακή μετάλλαξη παράγει το παρακάτω πεπτίδιο.



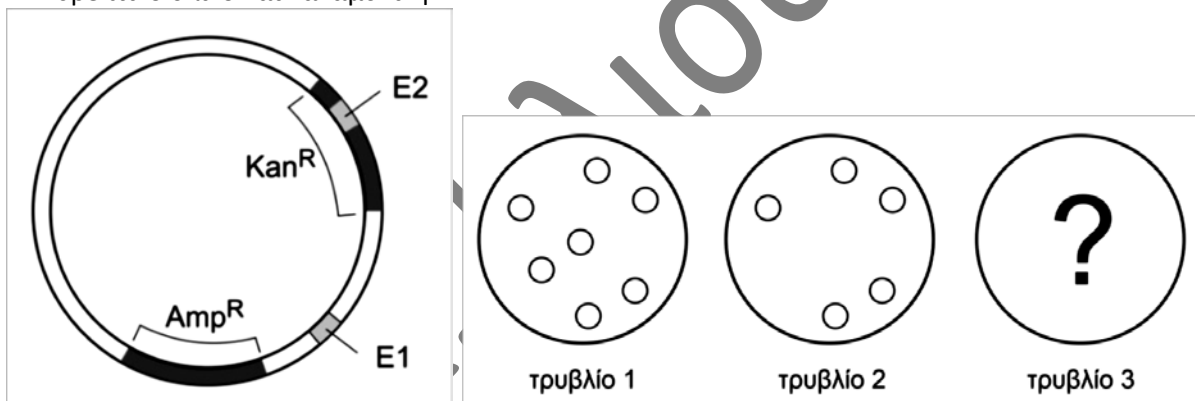
Να γράψετε την αλληλουχία του DNA του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου και να ορίσετε τον τύπο της μετάλλαξης.

**108.** Στο ίδιο βακτήριο εισάγονται ταυτόχρονα δύο ανασυνδυασμένα πλασμίδια: το πλασμίδιο **A** και το πλασμίδιο **B**. Στο πλασμίδιο **A** έχει εισαχθεί το ευκαρυωτικό γονίδιο **α**, μαζί με τον υποκινητή του, σε θέση που βρίσκεται μακριά από υποκινητές γονιδίων του πλασμιδίου. Το πλασμίδιο **B** φέρει το ευκαρυωτικό γονίδιο **β**, χωρίς υποκινητή, το οποίο όμως έχει εισαχθεί δίπλα στον υποκινητή ενός γονιδίου του πλασμιδίου. Θεωρώντας ότι τα γονίδια αποτελούνται μόνο από εξώνια, ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι η σωστή:

- Α. στο βακτήριο θα παραχθούν και οι δύο πρωτεΐνες.
- Β. στο βακτήριο θα παραχθεί μόνο η πρωτεΐνη α.
- Γ. στο βακτήριο θα παραχθεί μόνο η πρωτεΐνη β.
- Δ. δεν θα παραχθεί καμία από τις δύο πρωτεΐνες.

Να αιτιολογήσετε την επιλογή που κάνατε.

**109.** Για την κατευθυνόμενη κλωνοποίηση του γονιδίου X σε πλασμίδιο, χρησιμοποιούνται δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες, E1 και E2. Το πλασμίδιο περιέχει δύο γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά αμικιλίνη ( $\text{Amp}^R$ ) και καναμυκίνη ( $\text{Kan}^R$ ). Τα μετασηματισμένα βακτήρια αναπτύσσονται σε τρία τρυβλία, 1, 2, και 3. Το τρυβλίο 1 περιέχει θρεπτικό υλικό και αμικιλίνη, το τρυβλίο 2 περιέχει θρεπτικό υλικό, αμικιλίνη και καναμυκίνη, ενώ το τρυβλίο 3 περιέχει θρεπτικό υλικό και καναμυκίνη.



Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

1. Σε ποιο (-ά) τρυβλίο (-α) θα υπάρχουν βακτηριακές αποικίες με ανασυνδυασμένα πλασμίδια;
2. Τι αποικίες περιμένουμε να αναπτυχθούν στο τρυβλίο 3;

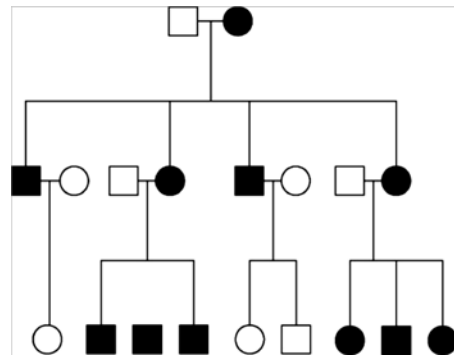
Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

**110.** Να αναγνωρίσετε στο παρακάτω γενεαλογικό δέντρο τον τύπο κληρονομικότητας. Το αρσενικό άτομο της πατρικής γενιάς είναι ομόζυγο.

- Α. Μιτοχονδριακός.
- Β. Αυτοσωμικός υπολειπόμενος.
- Γ. Φυλοσύνδετος υπολειπόμενος.
- Δ. Φυλοσύνδετος επικρατής.

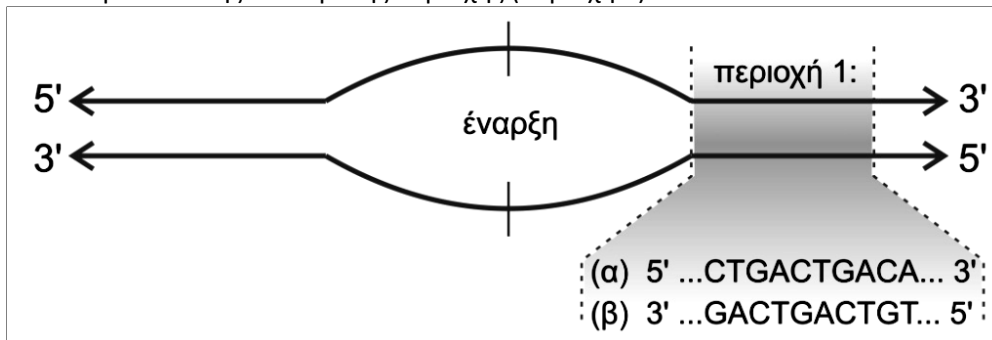
**111.** Έχουμε στη διάθεσή μας στο εργαστήριο αμιγή στελέχη για ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό τα αλληλόμορφα του οποίου έχουν σχέση επικρατούς – υπολειπόμενου.

Να εξηγήσετε ποια από τις παρακάτω δυνατότητες θα πρέπει να επιλέξουμε, ώστε να διαπιστώσουμε αν το υπεύθυνο γονίδιο είναι φυλοσύνδετο ή αυτοσωμικό.

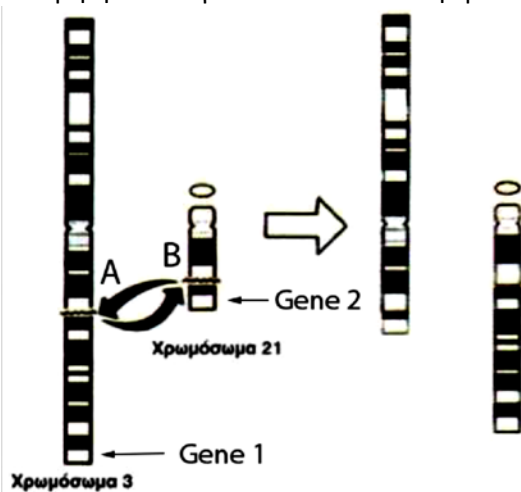


- A. Αρκεί να διασταυρώσουμε επικρατή αρσενικά με υπολειπόμενα θηλυκά και να παρατηρήσουμε τη φαινοτυπική αναλογία στην F1
- B. Αρκεί να διασταυρώσουμε υπολειπόμενα αρσενικά με επικρατή θηλυκά και να παρατηρήσουμε τη φαινοτυπική αναλογία στην F1
- Γ. Αρκεί να διασταυρώσουμε υπολειπόμενα αρσενικά με υπολειπόμενα θηλυκά και να παρατηρήσουμε τη φαινοτυπική αναλογία στην F1
- Δ. Πρέπει να κατασκευαστεί οπωσδήποτε καρυότυπος.

**112.** Στο σχήμα απεικονίζεται η αρχή της αντιγραφής σε μια θηλιά DNA, καθώς και η αλληλουχία των βάσεων της σκιασμένης περιοχής (περιοχή 1).



1. Ποια αλυσίδα (α, ή β) της περιοχής 1 αντιστοιχεί στον κλώνο που αντιγράφεται;
  2. Ποιος είναι ο κλώνος του DNA που θα συντεθεί ασυνεχώς στην περιοχή 1;
- 113.** Σε καρυότυπο ενός ανθρώπου που ελήφθη από άωρα γεννητικά κύτταρά του, εντοπίζονται δύο μη φυσιολογικά 3 και 21 που φέρουν αμοιβαία μετατόπιση, όπως φαίνεται στην εικόνα.



Να εξετασθεί τι ισχύει στους γαμέτες που παράγει το άτομο από άωρα κύτταρα που φέρουν την μετατόπιση:

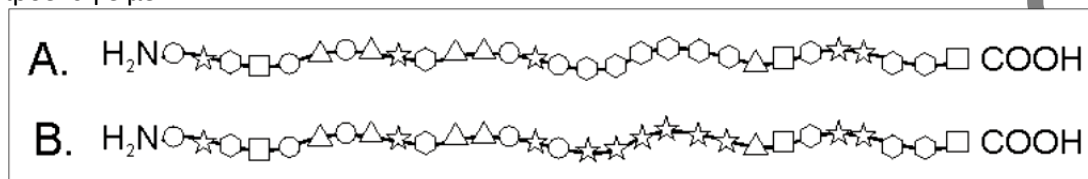
- A. είναι όλοι φυσιολογικοί.
  - B. το 50% φέρει την αμοιβαία μετατόπιση.
  - Γ. το 25% φέρει φυσιολογικά 3 και 21 χρωμοσώματα.
  - Δ. το 25% μόνο, φέρει λάθος γενετική πληροφορία.
- 114.** Ας υποθέσουμε ότι προσπαθείτε να εισάγετε ένα γονίδιο σε ένα πλασμίδιο. Σας δίνεται ένα τμήμα DNA στο οποίο περιέχεται ένα γονίδιο. Το τμήμα DNA έχει κοπέι με την περιοριστική ενδονουκλεάση X. Το γονίδιο που θέλετε να εισάγετε έχει θέσεις και στα δύο άκρα που μπορούν να κοπούν από την περιοριστική ενδονουκλεάση Y. Έχετε ένα πλασμίδιο με μία μοναδική θέση για το Y, αλλά όχι για το X. Τι στρατηγική θα πρέπει να ακολουθήσετε;
- A. Να τοποθετήσετε τα θραύσματα που έχουν κοπέι με την περιοριστική ενδονουκλεάση X απευθείας στο πλασμίδιο χωρίς να κόψετε το πλασμίδιο.

Β. Κόβετε το πλασμίδιο με την περιοριστική ενδονουκλεάση Χ και τοποθετείτε τα θραύσματα που έχετε κόψει με την περιοριστική ενδονουκλεάση Χ μέσα στο πλασμίδιο.

Γ. Κόβετε το DNA με την περιοριστική ενδονουκλεάση Υ και τοποθετείτε αυτά τα θραύσματα μέσα στο πλασμίδιο που έχετε κόψει με το ίδιο ένζυμο.

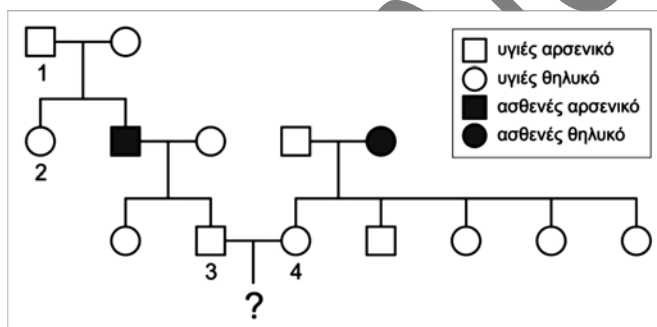
Δ. Κόβετε το πλασμίδιο δύο φορές με την περιοριστική ενδονουκλεάση Υ και συνδέετε τα δύο θραύσματα στα άκρα των θραυσμάτων του DNA που έχετε κόψει με την περιοριστική ενδονουκλεάση Χ.

115. Οι παρακάτω δύο πρωτεΐνες Α και Β διαφέρουν ως προς την παρουσιαζόμενη αλληλουχία αμινοξέων. Για τα γονίδια Α και Β μπορεί να ισχύει ότι, το ένα είναι το φυσιολογικό και το άλλο προέκυψε με:



- A. Γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης ζεύγους βάσεων.  
 B. Γονιδιακή μετάλλαξη με προσθήκη δύο ζευγών βάσεων.  
 Γ. Αναστροφή τμήματος του γονιδίου.  
 Δ. Γονιδιακή μετάλλαξη που αλλάζει το βήμα τριπλέτας.

Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο απεικονίζει την κατανομή μιας ασθένειας που κληρονομείται με αυτοσωμική υπολειπόμενη κληρονομικότητα. Χρησιμοποιούμε τα σύμβολα «Λ» για το επικρατές φυσιολογικό αλληλόμορφο και «λ» για το υπολειπόμενο τροποποιημένο.



116. Ο γονότυπος του ατόμου 1 ως προς την ασθένεια είναι:  
 A. ΛΛ    B. Λλ    Γ. ΛΛ ή Λλ    Δ. λλ
117. Η πιθανότητα ώστε το παιδί των 3 και 4 να πάσχει από την ασθένεια είναι:  
 A. 1/4    B. 2/4    Γ. 3/4    Δ. 4/4
73. Η πιθανότητα ώστε το παιδί των ατόμων 3 και 4 να είναι φορέας της ασθένειας είναι:  
 A. 1/4    B. 2/4    Γ. 3/4    Δ. 4/4

Σε ένα φυτό μελετάμε δύο χαρακτήρες, τον ρυθμό ανάπτυξης αργό (Γ) ή γρήγορο (γ), και το μέγεθος των σπόρων μικρό (Μ) ή μεγάλο (μ).

118. Διασταυρώνουμε ένα αμιγές φυτό με μεγάλους σπόρους και αργό ρυθμό ανάπτυξης, με ένα αμιγές φυτό με μικρούς σπόρους και γρήγορο ρυθμό ανάπτυξης. Όλα τα φυτά της F1 είχαν μικρούς σπόρους και αργό ρυθμό ανάπτυξης. Οι γονότυποι των πατρικών φυτών είναι:

- A. ΜΜΓΓ x μμγγ    B. ΜμΓγ x ΜμΓγ    Γ. ΜΜγγ x μμΓΓ    Δ. Μμγγ x ΜΜΓγ

119. Διασταυρώνουμε δύο φυτά της F1 που έχουν μικρούς σπόρους και αργό ρυθμό ανάπτυξης. Πόσοι απόγονοι πρέπει να παραχθούν συνολικά, ώστε να παρατηρήσουμε 100 φυτά με μεγάλους σπόρους και γρήγορο ρυθμό ανάπτυξης;

- A. 100    B. 800    Γ. 1200    Δ. 1600