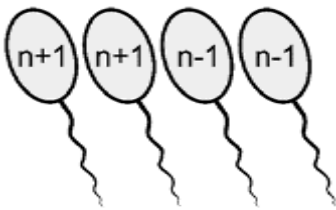


1. Ποια από τα παρακάτω ισχύουν για τα προκαρυωτικά κύτταρα;

- I. Ταυτόχρονη μεταγραφή και μετάφραση
- II. Παρουσία ασυνεχών γονιδίων
- III. Κυκλικό DNA

- α. Τα I και II.
- β. Τα I και III..
- γ. Τα II και III
- δ. Τα I, II και III.

2. Ένα άωρο γεννητικό κύτταρο παράγει τα σπερματοζώαρια του σχήματος ως αποτέλεσμα μη ομαλού διαχωρισμού κατά τη διάρκεια της:



- α. μίτωσης.
- β. μείωσης I.
- γ. μείωσης II.
- δ. μεσόφασης.

3. Σε έναν πληθυσμό διαιρούμενων κυττάρων σε καλλιέργεια εισάγεται ένας αναστολέας της αντιγραφής. Αν παρατηρήσουμε τα κύτταρα μετά από κάποιο μεγάλο χρονικό διάστημα, θα διαπιστώσουμε ότι όλα τα κύτταρα θα βρίσκονται στην φάση:

- α. G1.
- β. G2.
- γ. πρόφαση.
- δ. τελόφαση.

4. Γιατί ο αυτοδιπλασιασμός του DNA μελετήθηκε αρχικά στα βακτήρια;

- α. Επειδή τα βακτήρια είναι οι καλύτερα προσαρμοσμένοι οργανισμοί στη βιόσφαιρα.
- β. Επειδή το DNA τους είναι πιο μικρό και απλούστερα οργανωμένο σε σχέση με αυτό των ευκαρυωτικών.
- γ. Επειδή όλα τα πειράματα στη μοριακή βιολογία γίνονται μόνο σε βακτήρια.
- δ. Επειδή το γενετικό τους υλικό είναι πρόδρομο αυτού των ευκαρυωτικών οργανισμών.

5. Ποιά από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

- α. Το κεντρομερίδιο των δύο χρωμοσωμάτων του 21ου ζεύγους του ανθρώπου βρίσκεται σε διαφορετική θέση.
- β. Τα κεντρομερίδια στα φυλετικά χρωμοσώματα είναι πάντα στην ίδια θέση.
- γ. Στα ομόλογα χρωμοσώματα του 10ου ζεύγους της γάτας τα κεντρομερίδια βρίσκονται στην ίδια θέση.
- δ. Στη μετάφαση I τα κεντρομερίδια των ομόλογων χρωμοσωμάτων είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους.

6. Ποιά από τις παρακάτω προτάσεις παρουσιάζει τη σχέση που μπορεί να υπάρχει μεταξύ των μεταλλάξεων και των αλληλόμορφων;

- α. Τα αλληλόμορφα προέρχονται από αντιγραφή αλυσίδων DNA που δεν έχουν υποστεί μετάλλαξη
- β. Δύο διαφορετικά αλληλόμορφα μπορεί να είναι αποτέλεσμα μετάλλαξης
- γ. Μία μετάλλαξη στο γενετικό υλικό οδηγεί αναπόφευκτα σε νέο αλληλόμορφο
- δ. Μία μετάλλαξη δεν μπορεί να δημιουργήσει ένα επικρατές αλληλόμορφο.

7. Κατά την έναρξη της αντιγραφής του DNA σε μία θηλιά, δύο από τους νέους κλώνους ξεκινούν ταυτόχρονα τη σύνθεσή τους με την τοποθέτηση νέων νουκλεοτιδίων συνεχώς. Οι δύο αυτοί κλώνοι αναπτύσσονται:

- α. απομακρυνόμενοι.
- β. παράλληλα.
- γ. άλλοτε προς την ίδια και άλλοτε προς αντίθετες κατευθύνσεις
- δ. πάντα προς την κατεύθυνση που δρα η RNA πολυμεράση.

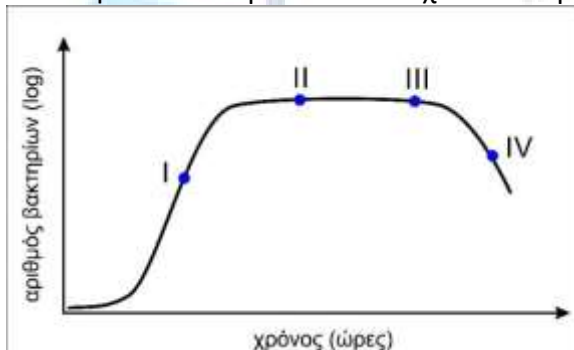
8. Κάθε χρωμόσωμα στον πυρήνα περιέχει συνήθως ένα:

- α. γραμμικό μόριο DNA που είναι πιο κοντό από το χρωμόσωμα.
- β. γραμμικό μόριο DNA που είναι μακρύτερο από το χρωμόσωμα.
- γ. κυκλικό μόριο DNA που είναι πιο κοντό από το χρωμόσωμα.
- δ. κυκλικό μόριο DNA που είναι μακρύτερο από το χρωμόσωμα.

9. Ο Γιάννης έχει σύνδρομο Down. Σε μία γενετική θέση στο χρωμόσωμα 21 ο γονότυπος του Γιάννη είναι Ααα, ο γονότυπος του πατέρα του είναι αα και ο γονότυπος της μητέρας του είναι Αα. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές (Σ) ή Λανθασμένες (Λ). (Θεωρείστε πως δεν έχει συμβεί επιχιασμός)

- α. Ο μη διαχωρισμός μπορεί να έχει συμβεί στη Μείωση I του πατέρα. (Σ)
- β. Ο μη διαχωρισμός μπορεί να έχει συμβεί στη Μείωση II του πατέρα. (Σ)
- γ. Ο μη διαχωρισμός μπορεί να έχει συμβεί στη Μείωση I της μητέρας. (Σ)
- δ. Ο μη διαχωρισμός μπορεί να έχει συμβεί στη Μείωση II της μητέρας. (Λ)

10. Το διάγραμμα απεικονίζει τα στάδια ανάπτυξης κλειστής καλλιέργειας βακτηρίων σε βιοαντιδραστήρα για την παραγωγή ενός αντιβιοτικού. Το αντιβιοτικό παράγεται συνεχώς. Η μεγαλύτερη ποσότητα του αντιβιοτικού θα έχει συσσωρευτεί τη χρονική στιγμή που αντιστοιχεί στη θέση:



- α. I.
- β. II.
- γ. III.

δ. IV.

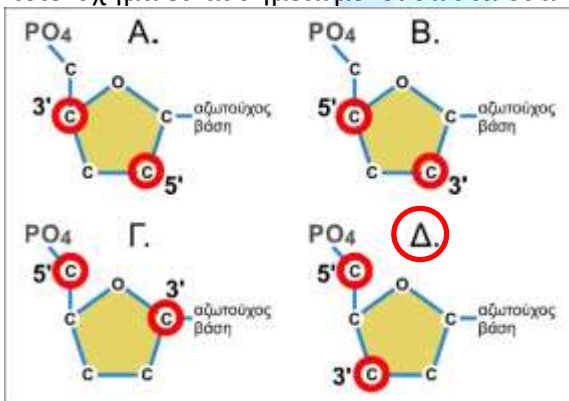
11. Από τη διασταύρωση δύο γονέων προέκυψαν σε μία γέννα τα κουταβάκια της φωτογραφίας.



Οι φαινοτυπικές διαφορές που παρατηρούνται μεταξύ τους οφείλονται κυρίως σε:

- α. χρωμοσωμικές ανωμαλίες.
- β. μεταλλάξεις.
- γ. μονογονική αναπαραγωγή.
- δ. ανασυνδυασμό των γονιδίων.**

12. Στην εικόνα απεικονίζονται απλοποιημένες μορφές της ριβόζης σε ένα νουκλεοτίδιο RNA. Σε ποιο σχήμα είναι σημειωμένοι σωστά οι άνθρακες 5' και 3'?



13. Μια μετάλλαξη σε ένα γονίδιο αποτρέπει την παραγωγή των mRNA, των tRNA και των rRNA.

Το γονίδιο αυτό κωδικοποιεί ένα ένζυμο /μία πρωτεΐνη που είναι:

- α. μία DNA πολυμεράση.
- β. μία RNA πολυμεράση.**
- γ. ένας επιδιορθωτικός παράγοντας.
- δ. τα μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια.

14. Φυσιολογικά μπορεί να μην υπάρχουν φυλοσύνδετα γονίδια:

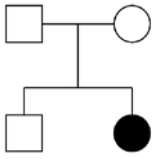
- α. σε ανθρώπινο νευρικό κύτταρο.
- β. στα πρόδρομα ερυθρά αιμοσφαίρια.
- γ. σε θηλυκό ανθρώπινο γαμέτη.
- δ. σε αρσενικό ανθρώπινο γαμέτη.**

15. Στην περίπτωση αμιγών γονέων P γενιάς, ο αριθμός των φαινοτυπικών ομάδων στην F₂ γενιά μιας διασταύρωσης διυβριδισμού (κατά Mendel) για δύο ζεύγη ατελώς επικρατών γονιδίων θα είναι:

- α. έξι.
- β. οκτώ.
- γ. εννέα.**

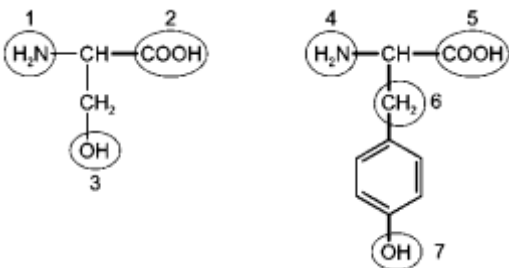
δ. δεκάξι.

16. Το γενεαλογικό δέντρο της εικόνας παρουσιάζει την κληρονομικότητα μιας ασθένειας (μαύρο σύμβολο). Ποια είναι η πιθανότητα το αρσενικό άτομο της F1 να είναι φορέας του αλληλόμορφου της ασθένειας;



- α. 1/2
- β. 1/4
- γ. 2/3
- δ. 1/3

17. Η εικόνα παρουσιάζει τους συντακτικούς τύπους δύο αμινοξέων, τα οποία πρόκειται να ενσωματωθούν σε πολυπεπτιδική αλυσίδα. Ποιες από τις αριθμημένες ομάδες θα συμβάλλουν στη διατήρηση της τριτοταγούς δομής της πρωτεΐνης;



- α. 1 και 6
- β. 2 και 4
- γ. 3 και 5
- δ. 3 και 7

18. Οι πιθανές διαφορετικές αλληλουχίες ενός δίκλωνου DNA 200 νουκλεοτιδίων είναι:

- α. 200^4
- β. 4^{200}
- γ. 4^{200}
- δ. 5^{200}

19. Όταν στο περιβάλλον του βακτηρίου *E. coli* υπάρχει λακτόζη και γλυκόζη, ο αριθμός των ενεργών γονιδίων και των παραγόμενων mRNA του οπερονίου είναι αντίστοιχα:

- α. 1 και 1.
- β. 4 και 1.
- γ. 1 και 3.
- δ. 4 και 4.

20. Μετά την ενζυμική διάσπαση του υπεροξειδίου του υδρογόνου:

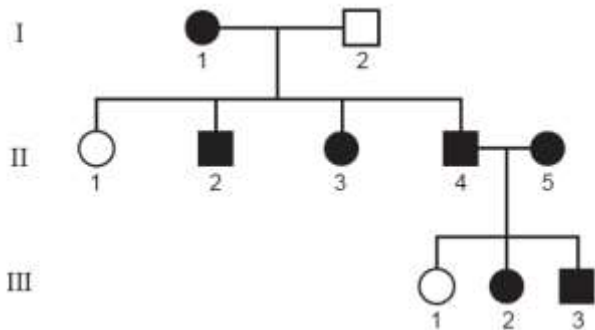
- α. υπάρχουν λιγότερα μόρια καταλάσης από όσα πριν την διάσπαση.
- β. υπάρχουν περισσότερα μόρια καταλάσης από όσα πριν τη διάσπαση.
- γ. υπάρχουν όσα μόρια καταλάσης υπήρχαν και πριν τη διάσπαση.

δ. η ποσότητα των μορίων καταλάσης εξαρτάται από τη θερμοκρασία που γίνεται η διάσπαση.

21. Το χαρακτηριστικό του λευκού τριχώματος στα ινδικά χοιρίδια είναι υπολειπόμενο (b) ως προς το μαύρο (B). Οι ωθήκες από μαύρο ομόζυγο ινδικό χοιρίδιο μεταμοσχεύονται σε ένα λευκό θηλυκό που έχει υποστεί ωθηεκτομή. Εάν αυτό το λευκό θηλυκό ζευγαρώσει με ένα λευκό αρσενικό, ο απόγονος θα είναι:

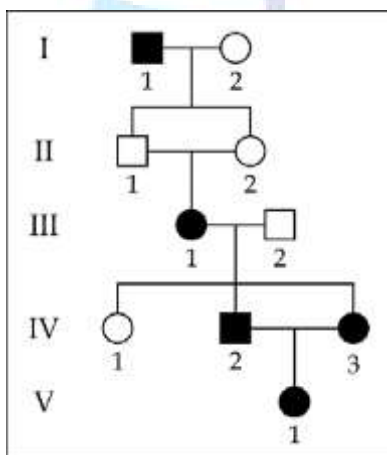
- α. μαύρος με γονότυπο BB.
- β. λευκός με γονότυπο bb.
- γ. μαύρος ή λευκός με γονότυπο Bb ή bb.
- δ. μαύρος με γονότυπο Bb.

22. Η οικογενής κολπική μαρμαρυγή είναι μια ασθένεια στην οποία ο ασθενής παρουσιάζει μη φυσιολογικό καρδιακό ρυθμό. Κληρονομείται ως αυτοσωμικός επικρατής χαρακτήρας. Τα άτομα του γενεαλογικού δέντρου που συμβολίζονται με μαύρο χρώμα παρουσιάζουν την ασθένεια αυτή. Σύμφωνα με τα παραπάνω, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι:



- α. το άτομο I-1 πρέπει να είναι ομόζυγο.
- β. το άτομο II-1 πρέπει να είναι ετερόζυγο.
- γ. το άτομο II-3 πρέπει να είναι ετερόζυγο.
- δ. το άτομο III-2 πρέπει να είναι ομόζυγο.

23. Στο γενεαλογικό δέντρο της εικόνας αποτυπώνεται η καταγωγή μιας λευκής τίγρης (άτομο V1) από ζώα που εκτράφηκαν σε ζωολογικό κήπο. Τα μαύρα σύμβολα αντιστοιχούν στα άτομα με λευκό τρίχωμα. Στις τίγρεις ο φυλοκαθορισμός γίνεται όπως στον άνθρωπο. Το χαρακτηριστικό του λευκού τριχώματος ΔΕΝ μπορεί να κληρονομείται ως φυλοσύνδετο υπολειπόμενο, γιατί:



- α. το άτομο III-1 έχει λευκό τρίχωμα και η μητέρα του έχει φυσιολογικό χρώμα τριχώματος.
- β. το άτομο III-1 έχει λευκό τρίχωμα και ο πατέρας του έχει φυσιολογικό χρώμα τριχώματος.
- γ. κανένα από τα άτομα II-1 και II-2 δεν φέρει το λευκό τρίχωμα του πατέρα I-1.
- δ. το άτομο IV-2 έχει λευκό τρίχωμα όπως και η μητέρα του III-1.

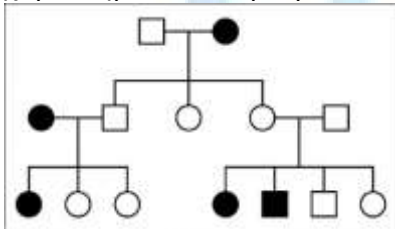
24. Μονοζυγωτικά δίδυμα χωρίστηκαν κατά τη γέννηση και μεγάλωσαν σε δύο διαφορετικές οικογένειες. Χρόνια μετά, το ένα από τα δίδυμα είχε πολύ καλή φυσική κατάσταση και καλή υγεία, ενώ το άλλο από τα δίδυμα ήταν υπέρβαρο και είχε υψηλότερη από το κανονικό αρτηριακή πίεση. Οι διαφορές αυτών των διδύμων θα μπορούσαν να εξηγηθούν από το γεγονός ότι:

- α. τα γονίδια στα δύο άτομα είναι τελείως διαφορετικά.
- β. στα μονοζυγωτικά δίδυμα, κάθε άτομο κληρονομεί διαφορετικά γονίδια από τους γονείς.
- γ. οι αλληλουχίες βάσεων του DNA στα δίδυμα συνδυάζονται με διαφορετικό τρόπο.
- δ. το περιβάλλον μπορεί να επηρεάσει την έκφραση των γονιδίων των διδύμων.

25. Στις κατοικίδιες γάτες, για το χρώμα του τριχώματος, υπάρχει ένας γονιδιακός τύπος με τα αλληλόμορφα **B** για το μαύρο χρώμα που είναι επικρατές και **b** για το καφέ χρώμα. Ένας άλλος γονιδιακός τύπος ελέγχει την εμφάνιση των λευκών κηλίδων με το αλληλόμορφο S^1 , ενώ το αλληλόμορφο S^2 δεν δημιουργεί λευκές κηλίδες. Μια γάτα ετερόζυγη για το αλληλόμορφο **S** έχει λιγότερες λευκές κηλίδες από ότι μια γάτα ομόζυγη για το ίδιο αλληλόμορφο. Διασταυρώνουμε δύο άτομα με γονότυπους $BbS^1S^2 \times BBS^1S^2$. Στη διασταύρωση αυτή οι απόγονοι:

- α. περιμένουμε να είναι καφέ με λευκές κηλίδες.
- β. δεν θα έχουν λευκές κηλίδες σε ποσοστό 50%.
- γ. είναι δυνατό να έχουν περισσότερες λευκές κηλίδες από ότι οι γονείς.
- δ. περιμένουμε να έχουν ομόζυγο επικρατή γονότυπο και για τους δύο γονιδιακούς τύπους σε ποσοστό 50%.

26. Στο γενεαλογικό δέντρο της εικόνας παρουσιάζεται η κληρονομικότητα ενός αυτοσωμικού χαρακτήρα. Τα άτομα για τα οποία ΔΕΝ μπορεί να προσδιοριστεί οριστικά ο γονότυπος είναι:



- α. μόνο 2.
- β. μόνο 3.
- γ. μόνο 4.
- δ. όλα τα άτομα με άσπρο σύμβολο.

27. Τι ΔΕΝ ισχύει για την κυτταρική θεωρία;

- α. Όλα τα κύτταρα αποτελούνται από τις ίδιες κατηγορίες μακρομορίων.
- β. Όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα.
- γ. Όλα τα κύτταρα προέρχονται από προϋπάρχοντα κύτταρα.
- δ. Όλοι οι μικροοργανισμοί μπορούν να προκύψουν αυθόρμητα.

28. Ο καλύτερος τρόπος να αποδειχτεί ότι ένα γονίδιο είναι υπεύθυνο για μία ασθένεια είναι να βρεθεί:

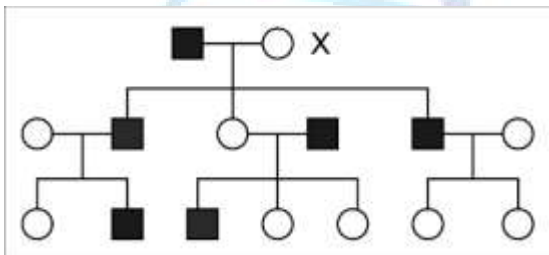
- α. ένα κωδικόνιο έναρξης και ένα κωδικόνιο λήξης σε αυτό το γονίδιο.
- β. ότι το γονίδιο εκφράζεται.
- γ. το αντίστοιχο γονίδιο σε πολλά παρόμοια ζώα.
- δ. μία μετάλλαξη στην ομόλογη αλληλουχία του ασθενή.

29. Η μετάλλαξη που δημιουργεί το γονίδιο της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας αφαιρεί τη θέση που αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση MstII από το γονίδιο της β πολυπεπτιδικής αλυσίδας, έτσι ώστε ένας ανιχνευτής, αντί να υβριδοποιεί δύο θραύσματα 1100 και 200 βάσεων, να υβριδοποιεί ένα θραύσμα 1300 βάσεων. Δύο γονείς που έχουν 25% πιθανότητα να έχουν παιδί με δρεπανοκυτταρική αναιμία πρέπει:

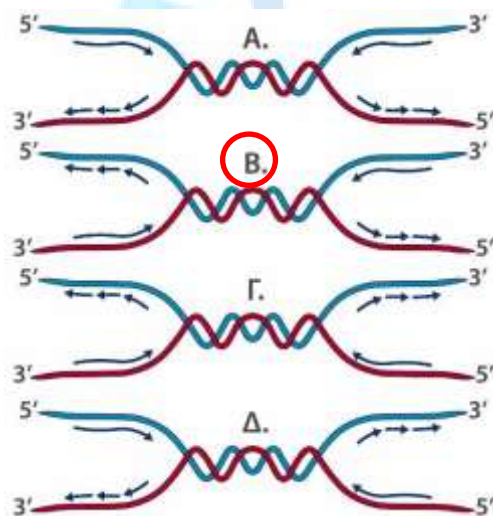
- α. και οι δύο να εμφανίζουν θραύσματα 1300 βάσεων.
- β. ο ένας να εμφανίζει μόνο θραύσμα 1100 βάσεων και ο άλλος μόνο θραύσμα 200 βάσεων.
- γ. ο ένας να εμφανίζει θραύσμα 1300 βάσεων και ο άλλος ένα θραύσμα 1100 και ένα 200 βάσεων.
- δ. και οι δύο να εμφανίζουν μόνο θραύσματα 1100 και 200 βάσεων.

30. Στο γενεαλογικό δέντρο της εικόνας, ο αριθμός των ατόμων που έχουν κληρονομήσει το μιτοχονδριακό DNA που προέρχεται από το άτομο X, είναι:

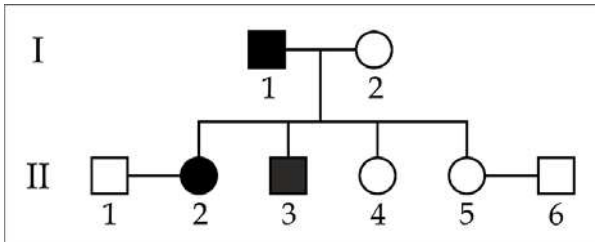
- α. 3
- β. 4
- γ. 5
- δ. 6



31. Η εικόνα παρουσιάζει τέσσερα πιθανά μοντέλα αντιγραφής του DNA σε δύο γειτονικές διχάλες του μορίου. Ποιο από τα μοντέλα αυτά αναπαριστάει σωστά τη διαδικασία αντιγραφής κάθε αλυσίδας στις διχάλες.



32. Το γενεαλογικό δέντρο της εικόνας παρουσιάζει ένα τμήμα μιας οικογένειας στην οποία κάποια μέλη έχουν αιμορροφιλία α. Τα ζευγάρια II-1 II-2 καθώς και II-5 II-6 έχουν από ένα νεογέννητο αγοράκι. Τα αγόρια αυτά περιμένουμε να:



- α. είναι και τα δύο υγιή.
- β. είναι και τα δύο ασθενή.
- γ. έχουν την ίδια πιθανότητα να παρουσιάσουν αιμορροφιλία.
- δ. έχουν διαφορετικές πιθανότητες να παρουσιάσουν αιμορροφιλία.

33. Μια μετάλλαξη σε ένα ρυθμιστικό γονίδιο:

- α. πρέπει να είναι επικρατής για να είναι αποτελεσματική.
- β. προκαλεί την παραγωγή της αιμοσφαιρίνης.
- γ. είναι πάντα ωφέλιμη για τον οργανισμό στον οποίο εμφανίζεται.
- δ. μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει την έκφραση ενός γονιδίου που κωδικοποιεί μία πρωτεΐνη.

34. Ένα διπλοειδές κύτταρο έχει σε κάποια φάση του κυτταρικού κύκλου του 26 γραμμικά μόρια DNA. Το κύτταρο αυτό βρίσκεται:

- α. στην αρχή της μεσόφασης.
- β. στο τέλος της μεσόφασης.
- γ. στην πρόφαση.
- δ. στην ανάφαση.

35. Μια εταιρεία παρέχει γενετική ανάλυση σε άτομα που θέλουν να μάθουν περισσότερα για τους προγόνους τους. Ένα ζευγάρι έστειλε δείγματα DNA των παιδιών του, καθώς και δικά τους δείγματα DNA στην εταιρεία για να τους παράσχει την γενετική ανάλυση. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις περιγράφει πώς το γενετικό υλικό στα χρωμοσώματα των παιδιών θα συγκριθεί με το γενετικό υλικό στα χρωμοσώματα των γονέων;

- α. Κάθε παιδί θα έχει όλο το γενετικό υλικό της μητέρας και όλο το γενετικό υλικό του πατέρα.
- β. Οι κόρες θα έχουν ακριβώς το ίδιο γενετικό υλικό με τη μητέρα και οι γιοι θα έχουν ακριβώς το ίδιο γενετικό υλικό με τον πατέρα.
- γ. Περίπου το ήμισυ του γενετικού υλικού σε κάθε παιδί θα είναι το ίδιο με της μητέρας και περίπου το ήμισυ του γενετικού υλικού θα είναι το ίδιο με του πατέρα.
- δ. Τα μισά παιδιά θα έχουν ακριβώς το ίδιο γενετικό υλικό με τη μητέρα και τα άλλα μισά παιδιά θα έχουν ακριβώς το ίδιο γενετικό υλικό με τον πατέρα.

36. Η εικόνα αναπαριστάει φάσεις της κυτταρικής διαίρεσης ενός ζωικού κυττάρου σε τυχαία σειρά. Επιλέξτε τη σωστή σειρά των γεγονότων.



- α. 2-5-4-1-3-6-7
- β. 2-4-5-1-3-6-7
- γ. 2-5-4-1-3-7-6
- δ. 2-5-1-4-3-7-6

37. Ένας φοιτητής της βιολογίας, στο πλαίσιο εργαστηριακής άσκησης, επιχείρησε να πραγματοποιήσει *in vitro* αντιγραφή του DNA. Σε δοκιμαστικό σωλήνα πρόσθεσε αρκετά αντίγραφα ενός γραμμικού μορίου DNA, νουκλεοτίδια DNA και RNA και τους απαραίτητους παράγοντες για την αντιγραφή. Το αποτέλεσμα ήταν να πάρει μονόκλωνα τμήματα DNA, δίκλωνα τμήματα DNA-RNA, αλλά δεν πήρε ολόκληρα δίκλωνα μόρια DNA. Ο φοιτητής είχε ξεχάσει να προσθέσει:

- α. DNA ελικάση
- β. πριμόσωμα
- γ. DNA πολυμεράση
- δ. DNA δεσμάση

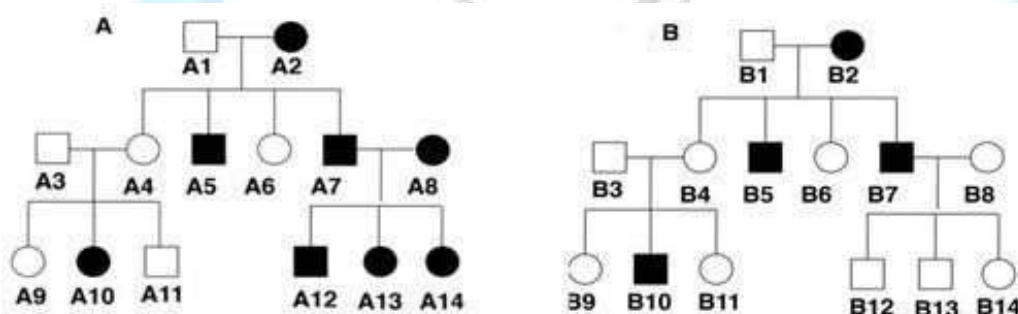
38. Σε ένα πείραμα με βακτηριοφάγους, ακολουθήθηκαν τα παρακάτω βήματα:

- i. Βακτήρια που αναπτύσσονται σε μέσο που περιέχει ραδιενεργό θείο (^{35}S) μολύνθηκαν με βακτηριοφάγους T2.
- ii. Οι νέοι βακτηριοφάγοι στη συνέχεια διαχωρίστηκαν από τα βακτήρια και χρησιμοποιήθηκαν για τη μόλυνση άλλης ομάδας βακτηρίων που αναπτύσσονται σε μέσο με μη ραδιενεργό θείο.
- iii. Μετά από λίγα λεπτά, ο δοκιμαστικός σωλήνας που περιείχε το μίγμα βακτηρίων και βακτηριοφάγων του (ii) αναδεύτηκε έντονα για να αποκολληθούν οι ιοί από τα βακτήρια.
- iv. Πραγματοποιήθηκε φυγοκέντρηση, έτσι ώστε να διαχωριστεί το ίζημα από το υπερκείμενο.
- v. Η παρουσία του ^{35}S ελέγχθηκε στο δοκιμαστικό σωλήνα σε κάθε κλάσμα.

Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις, που αφορούν όλη τη διαδικασία του πειράματος, ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ)

- α. Το ^{35}S θα ανιχνευθεί τόσο στο ίζημα όσο και στο υπερκείμενο. (Λ)
- β. Το ^{35}S θα ανιχνευθεί στα βακτήρια λόγω της εισόδου σε αυτά του ιικού γονιδιώματος. (Λ)
- γ. Το ^{35}S θα ανιχνευθεί στο υπερκείμενο του δοκιμαστικού σωλήνα. (Σ)
- δ. Το ^{35}S θα επισημάνει τις πρωτεΐνες του ιού αλλά όχι το νουκλεϊκό οξύ του. (Σ)

39.



Στις οικογένειες A και B τα μαύρα άτομα εμφανίζουν ένα μονογονιδιακό χαρακτηριστικό διαφορετικό για κάθε οικογένεια. Τα άσπρα άτομα δεν εμφανίζουν το αντίστοιχο χαρακτηριστικό. Τα χαρακτηριστικά της οικογένειας A και της οικογένειας B αντίστοιχα, οφείλονται πιθανότατα σε γονίδια:

- α. A = επικρατές αυτοσωμικό / B = υπολειπόμενο αυτοσωμικό.
- β. A = υπολειπόμενο φυλοσύνδετο / B = υπολειπόμενο αυτοσωμικό.
- γ. A = επικρατές αυτοσωμικό / B = επικρατές αυτοσωμικό.
- δ. A = υπολειπόμενο αυτοσωμικό / B = υπολειπόμενο φυλοσύνδετο.

40. Ένα φυτό ψηλό και με κόκκινα άνθη διασταυρώνεται με ένα φυτό κοντό που παράγει λευκά άνθη. Στην F1 όλα τα φυτά είναι ψηλά με ροζ άνθη. Ένα φυτό της F1 διασταυρώνεται με κοντό γονέα που φέρει λευκά άνθη. Παρήχθησαν τέσσερις τύποι απογόνων σε αναλογία 1 : 1: 1 : 1. Στους απογόνους εκφράστηκαν:

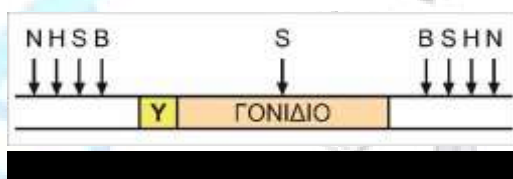
- α. και τα πέντε χαρακτηριστικά των γονέων και της F1.
- β. όλα τα χαρακτηριστικά εκτός από το ροζ χρώμα των ανθέων.
- γ. όλα τα χαρακτηριστικά εκτός από το λευκό χρώμα των ανθέων.
- δ. όλα τα χαρακτηριστικά εκτός από το κόκκινο χρώμα των ανθέων.

41. Η PCR (αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης) είναι μια εξαιρετική μέθοδος δημιουργίας αντιγράφων μίας συγκεκριμένης αλληλουχίας (στόχου) που περιέχεται σε ένα πολύ μεγαλύτερο τμήμα DNA. Αν τοποθετηθεί ένα μόνο τέτοιο τμήμα δίκλωνου DNA με την αλληλουχία στόχο σε μια συσκευή PCR, πόσα τμήματα δίκλωνου DNA θα υπάρχουν μετά από 3 γύρους αντιγραφής;

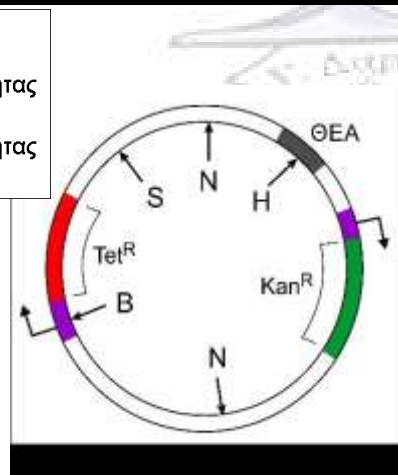
- α. 8 τμήματα DNA όπου όλα έχουν μονόκλινα άκρα.
- β. 8 τμήματα DNA όπου τα 6 έχουν μονόκλινα άκρα και 2 τμήματα δεν έχουν μονόκλινα άκρα και περιέχουν την αλληλουχία στόχο.
- γ. 16 τμήματα DNA όπου όλα έχουν μονόκλινα άκρα.
- δ. 16 τμήματα DNA όπου τα 14 έχουν μονόκλινα άκρα και 2 τμήματα δεν έχουν μονόκλινα άκρα και περιέχουν την αλληλουχία στόχο.

Θέλετε να κλωνοποιήσετε το γονίδιο του σχήματος 1. Στο ίδιο σχήμα υποδεικνύονται και οι θέσεις που μπορούν να δράσουν οι περιοριστικές ενδονουκλεάσεις N, H, S και B. Πρόκειται να χρησιμοποιήσετε ως φορέα κλωνοποίησης το πλασμίδιο του σχήματος 2 και ως κύτταρα ξενιστές βακτήρια με γονίδιο ανθεκτικότητας στη στρεπτομυκίνη. Στο πλασμίδιο υποδεικνύεται η θέση έναρξης αντιγραφής, δύο γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά με τους υποκινητές τους και οι θέσεις όπου τέμνουν το πλασμίδιο οι περιοριστικές ενδονουκλεάσεις N, H, S και B. (Στις απαντήσεις δεν απαιτείται αιτιολόγηση)

Σχήμα 1



↳ υποκινητής
 Tet^R γονίδιο ανθεκτικότητας στην τετρακυκλίνη
 Kan^R γονίδιο ανθεκτικότητας στην καναμυκίνη



Σχήμα 2

42α. Ποιά από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες N, H, S και B είναι κατάλληλη για την κατασκευή του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου;

Απάντηση:

B

42β. Με ποιο από τα αντιβιοτικά καναμυκίνη, στρεπτομυκίνη και τετρακυκλίνη θα επιλέξετε τα μετασηματισμένα από τα μη μετασηματισμένα βακτήρια;

Απάντηση:

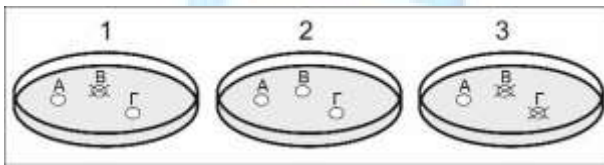
Καναμυκίνη

42γ. Μετά την προσθήκη του αντιβιοτικού του ερωτήματος 43, χρησιμοποιείτε και δεύτερο αντιβιοτικό, προκειμένου να επιλέξετε τα βακτήρια που περιέχουν ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από αυτά που περιέχουν μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο. Ποιο αντιβιοτικό χρησιμοποιείτε αυτή τη φορά;

Απάντηση:

Τετρακυκλίνη

42δ. Αν τα βακτήρια A είναι μετασηματισμένα με το μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο του ερωτήματος 44, τα B είναι μη μετασηματισμένα και τα Γ είναι μετασηματισμένα με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο του ως άνω ερωτήματος, να αντιστοιχίσετε καθένα από τα τρυβλία 1, 2 και 3 με το αντιβιοτικό που έχει προστεθεί στο θρεπτικό υλικό του κάθε τρυβλίου.



Απάντηση:

1 - Καναμυκίνη,

2 - Στρεπτομυκίνη

3 - Τετρακυκλίνη

43. Ποιά από τις παρακάτω αλληλουχίες συμβάντων σχετίζεται με τον σχηματισμό καρκίνου;

- α.** Τα πρωτο-ογκογονίδια μεταλλάσσονται και γίνονται ογκογονίδια που είναι συνεχώς ενεργά. Υπάρχει επίσης μια σχετιζόμενη απώλεια της δραστηριότητας του ογκοκατασταλτικού γονιδίου που επιτρέπει την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των κυττάρων.
- β.** Τα ογκογονίδια μεταλλάσσονται και γίνονται πρωτο-ογκογονίδια, τα οποία είναι συνεχώς ενεργά. Υπάρχει επίσης μια σχετιζόμενη απώλεια της δραστηριότητας του ογκοκατασταλτικού γονιδίου που επιτρέπει την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των κυττάρων.
- γ.** Τα πρωτο-ογκογονίδια μεταλλάσσονται και γίνονται ογκογονίδια, τα οποία σταματούν να λειτουργούν εντελώς. Υπάρχει επίσης μια σχετική αύξηση στη δραστηριότητα του ογκοκατασταλτικού γονιδίου που επιτρέπει την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των κυττάρων.
- δ.** Τα ογκογονίδια μεταλλάσσονται και γίνονται πρωτο-ογκογονίδια, τα οποία σταματούν να λειτουργούν εντελώς. Υπάρχει επίσης μια σχετική αύξηση στη δραστηριότητα του ογκοκατασταλτικού γονιδίου που επιτρέπει την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των κυττάρων.

44. Η βινβλαστίνη είναι ένα φάρμακο που αναστέλλει τον πολυμερισμό των μικροσωληνίσκων της ατράκτου και χρησιμοποιείται για τη θεραπεία ορισμένων μορφών καρκίνου. Τα καρκινικά κύτταρα που δέσμευσαν τη βινβλαστίνη δεν θα μπορούσαν:

- α.** να δημιουργήσουν κυτταροπλασματική περίσφιξη κατά την κυτταρική διαίρεση.

- β.** να μεταναστεύσουν σε άλλους ιστούς.
- γ.** να μετακινήσουν τα χρωμοσώματα κατά την κυτταρική διαίρεση.
- δ.** να διατηρήσουν το σχήμα του πυρήνα.

45. Ένας από τους γαμέτες μιας γυναίκας ετερόζυγης για την αιμορροφιλία A και τη μερική αχρωματοψία περιέχει τα αλληλόμορφα A και **β**. Από την ίδια μειωτική διαίρεση μπορούν να παραχθούν φυσιολογικά γαμέτες:

- α.** με τα αλληλόμορφα Aβ με ίση πιθανότητα.
- β.** με τα αλληλόμορφα αβ, αB, Aβ με ίσες πιθανότητες.
- γ.** με τα αλληλόμορφα αB με ίση πιθανότητα.
- δ.** με τα αλληλόμορφα αβ με ίση πιθανότητα.

Ο Avery και οι συνάδελφοι του συνέχισαν τις έρευνες του Griffith για το υπόστρωμα που «μετασχημάτισε» τα αδρά βακτήρια σε λεία και έθεσαν τρεις υποθέσεις:

Υπόθεση I: Το γενετικό υλικό ή το υπόστρωμα που προκάλεσε τον μετασχηματισμό είναι πρωτεΐνη.

Υπόθεση II : Το γενετικό υλικό ή το υπόστρωμα που προκάλεσε τον μετασχηματισμό είναι το RNA.

Υπόθεση III: Το γενετικό υλικό ή το υπόστρωμα που προκάλεσε τον μετασχηματισμό είναι το DNA.

46α. Πραγματοποιήθηκε ένα πείραμα που έδειξε ότι η προσθήκη ενζύμου που υδρολύει τις πρωτεΐνες δεν εμπόδισε τον μετασχηματισμό. Αυτό το εύρημα:

- α.** στηρίζει την υπόθεση I
- β.** στηρίζει την υπόθεση II
- γ.** απορρίπτει μόνο την υπόθεση I.
- δ.** απορρίπτει μόνο την υπόθεση II.

46β. Πραγματοποιήθηκε ένα πείραμα που έδειξε ότι η προσθήκη ενζύμου που υδρολύει το DNA απέτρεψε τον μετασχηματισμό. Αυτό το εύρημα:

- α.** στηρίζει την υπόθεση I.
- β.** στηρίζει την υπόθεση III.
- γ.** απορρίπτει μόνο την υπόθεση I.
- δ.** απορρίπτει μόνο την υπόθεση II.

46γ. Πραγματοποιήθηκε ένα πείραμα που έδειξε ότι η προσθήκη ενζύμου που υδρολύει το RNA απέτυχε να αποτρέψει τον μετασχηματισμό. Αυτό το εύρημα:-

- α.** στηρίζει την υπόθεση I.
- β.** στηρίζει την υπόθεση III.
- γ.** απορρίπτει μόνο την υπόθεση I.
- δ.** απορρίπτει μόνο την υπόθεση II.

46δ. Σε ένα πείραμα ούτε τα λεία ούτε τα αδρά βακτήρια που θερμάνθηκαν σκότωσαν τα ποντίκια. Αυτό το εύρημα:

- α.** στηρίζει την υπόθεση I.
- β.** στηρίζει την υπόθεση III
- γ.** απορρίπτει μόνο την υπόθεση II.
- δ.** δεν υποστηρίζει ούτε παρέχει πληροφορίες για την απόρριψη οποιασδήποτε από αυτές τις υποθέσεις.

47. Μία βιολόγος μελετούσε την εμβρυογέννεση ενός ζώου. Παρατήρησε ότι στα αρχικά στάδια της ανάπτυξης του εμβρύου, τα κύτταρα υφίστανται συνεχείς κυτταρικές διαιρέσεις και τα θυγατρικά κύτταρα μετά από κάθε διαίρεση έχουν μικρότερο όγκο. Σε αντίθεση με την κανονική κυτταρική διαίρεση, τα εμβρυϊκά κύτταρα διαιρούνται μέσω ενός τροποποιημένου κυτταρικού κύκλου, όπου ορισμένες φάσεις του κυτταρικού κύκλου συντομεύονται ή παραλείπονται εντελώς. Ποιές φάσεις του κυτταρικού κύκλου των κανονικών κυτταρικών διαιρέσεων συντομεύονται ή παραλείπονται;

- α. S και G1.
- β. G1 και G2.
- γ. G2 και Μίτωση.
- δ. Μίτωση και S.

48. Θέλουμε να κατασκευάσουμε ένα μόριο ανιχνευτή, που να αποτελείται από 21 νουκλεοτίδια, για το γονίδιο που κωδικοποιεί πρωτεΐνη με την εξής αλληλουχία αμινοξέων :

H₂N- Met-Thr-Ser-Leu-Val-Gly-Trp-.....- Trp-Trp-Met-Lys-Met-Trp-Met-COOH

Ποιό από τα δυο τμήματα της πρωτεΐνης είναι προτιμότερο να αξιοποιήσετε προκειμένου να σχεδιάσετε τον ανιχνευτή;

- α. Το αριστερό τμήμα.
- β. Το δεξιό τμήμα.
- γ. Οποιοδήποτε από τα δυο.
- δ. Κανένα από τα δυο.

49. Τρία αδέρφια έχουν τις ακόλουθες ομάδες αίματος: Β Ρέζους θετικό (R), Α Ρέζους αρνητικό (r) και Ο Ρέζους θετικό (R) (ισχύει ο δεύτερος νόμος του Μέντελ, R:αυτοσωμικό επικρατές).

Οι γονότυποι των γονέων τους θα πρέπει να είναι:

- α. I^AI^B Rr και I^Ai Rr
- β. I^Bi RR και I^Ai Rr
- γ. I^Bi Rr και I^Ai rr
- δ. I^AI^B RR και ii Rr

50. Το "A" συμβολίζει ένα επικρατές αλληλόμορφο και το "a" ένα υπολειπόμενο αλληλόμορφο ενός ζεύγους αλληλομόρφων. Αν, σε 1000 απογόνους, οι 500 έχουν γονότυπο "aa" και οι άλλοι 500 έχουν άλλο γονότυπο, ποιοι από τους παρακάτω είναι πιθανότερα οι γονότυποι των γονέων;

- α. Aa και Aa
- β. Aa και aa
- γ. AA και Aa
- δ. AA και aa

51. Στις μέλισσες τα θηλυκά άτομα είναι διπλοειδή και τα αρσενικά είναι απλοειδή. Αυτό σημαίνει ότι οι αρσενικές μέλισσες:

- α. παράγουν γαμέτες με το μισό απλοειδικό αριθμό χρωμοσωμάτων.
- β. παράγουν γαμέτες με μείωση.
- γ. παράγουν γαμέτες με μίτωση.
- δ. δεν παράγουν γαμέτες.

52. Να επιλέξετε τη σωστή από τις παρακάτω προτάσεις:

- α. Με βάση το αμινοξύ που μεταφέρουν, ο μέγιστος αριθμός διαφορετικών tRNA είναι 61.
- β. Με βάση το αντικωδικόνιο που φέρουν, ο μέγιστος αριθμός διαφορετικών tRNA είναι 61.
- γ. Το πλήθος των ειδών αντικωδικονίων στο tRNA είναι 64.
- δ. Τα διαφορετικά κωδικόνια του mRNA είναι 20.

53. Σκοπεύετε να ενθέσετε το βακτηριακό γονίδιο PhoQ σε ένα πλασμίδιο που περιέχει έναν τεχνητό υποκινητή ακολουθούμενο από μια θέση που αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση NcoI (5' C/CATGG 3') και μία θέση της ενδονουκλεάσης EcoRI. Θέλετε το γονίδιο PhoQ να μπορεί να εκφραστεί σε βακτήριο το οποίο θα μετασχηματιστεί από το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο. Η κωδική περιοχή του γονιδίου PhoQ έχει μήκος 561 νουκλεοτίδια και τμήμα αυτής δίνεται παρακάτω:

5'-ATGCGACAGTTCATCACCGA... ...GCGGGACCGGACTGGGGTAA-3'

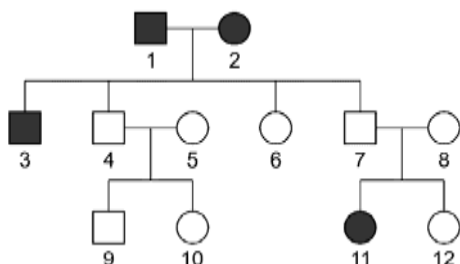
Να προσδιορίσετε εάν οι παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ).



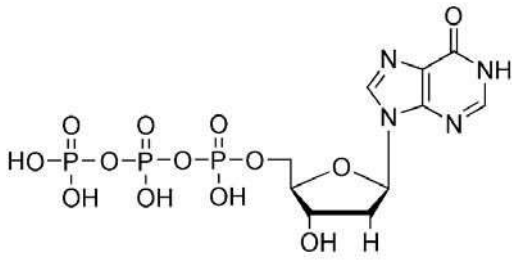
- α. Η χρήση δύο διαφορετικών θέσεων που αναγνωρίζουν διαφορετικές περιοριστικές ενδονουκλεάσες αποφεύγει τον λανθασμένο προσανατολισμό του παρεμβαλλόμενου θραύσματος. (Σ)
- β. Ένα πιθανό εμπρόσθιο πρωταρχικό τμήμα DNA (primer) για τον in vitro πολλαπλασιασμό και την εισαγωγή του γονιδίου PhoQ στο πλασμίδιο θα έχει την ακόλουθη αλληλουχία:
5'- GATCCCATGGATGCGACAGTTC-3'. (Σ)
- γ. Ένα πιθανό οπίσθιο πρωταρχικό τμήμα DNA (primer) για τον in vitro πολλαπλασιασμό και εισαγωγή του γονιδίου PhoQ στο πλασμίδιο θα έχει την ακόλουθη αλληλουχία:
5'- GATCGAATCAATGGGGTCAGGCC-3'. (Λ)
- δ. Το τελικό γονιδιακό προϊόν θα αποτελείται από τουλάχιστον 186 αμινοξέα. (Σ)

54. Το γενεαλογικό δέντρο της εικόνας παρουσιάζει την κληρονομικότητα ενός επικρατούς αυτοσωμικού χαρακτήρα (μαύρο σύμβολο). Με λανθασμένο σύμβολο είναι:

- α. ένα άτομο.
- β. δύο άτομα.
- γ. τρία άτομα.
- δ. τέσσερα άτομα.

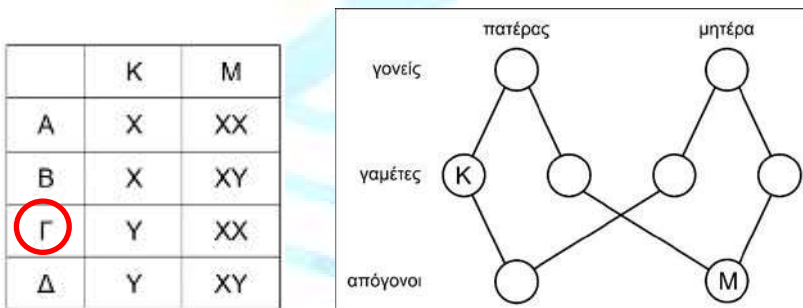


55. Στην εικόνα απεικονίζεται ένα φυσιολογικό δεοξυριβονουκλεοτίδιο. Το νουκλεοτίδιο αυτό στην πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα μπορεί να είναι:

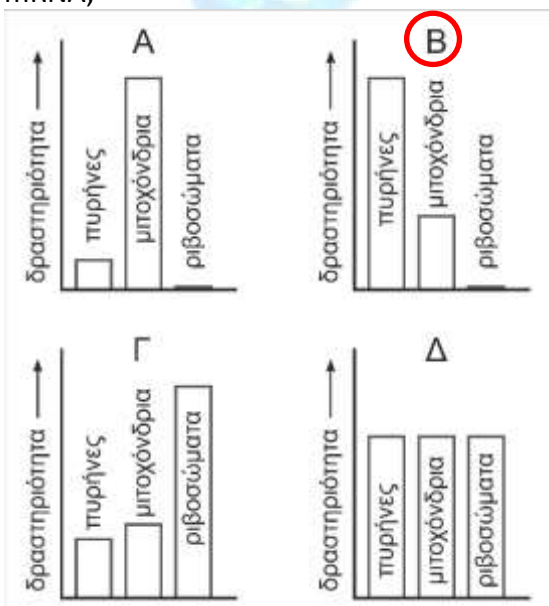


- α. το πρώτο.
- β. οποιοδήποτε ενδιάμεσο.
- γ. το τελευταίο
- δ. δεν είναι δυνατό να υπάρχει στην αλυσίδα

56. Το διάγραμμα παρουσιάζει την ένωση των γαμετών για τη γέννηση ενός γιου και μιας κόρης. Ποια είναι τα φυλετικά χρωμοσώματα στον γαμέτη K και στην κόρη M;

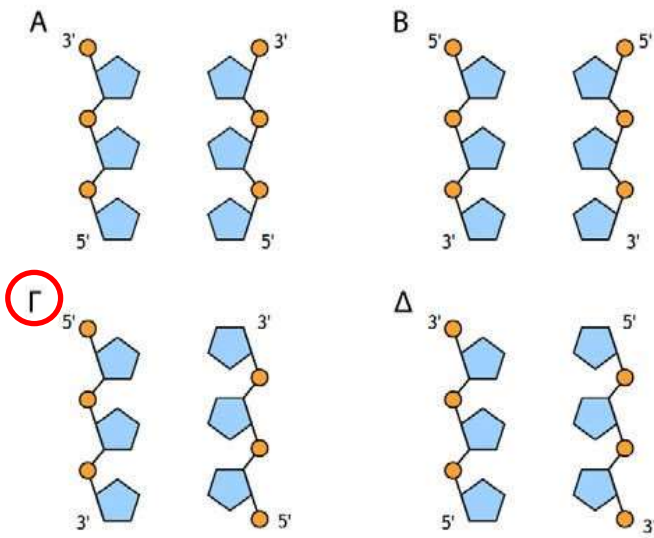


57. Σε μία ποσότητα ιστού θηλαστικού διαχωρίστηκαν τρεις κυτταρικές δομές. Ποιό γράφημα παρουσιάζει σωστά τη σχετική δραστηριότητα των τριών αυτών δομών ως προς τη σύνθεση του mRNA;

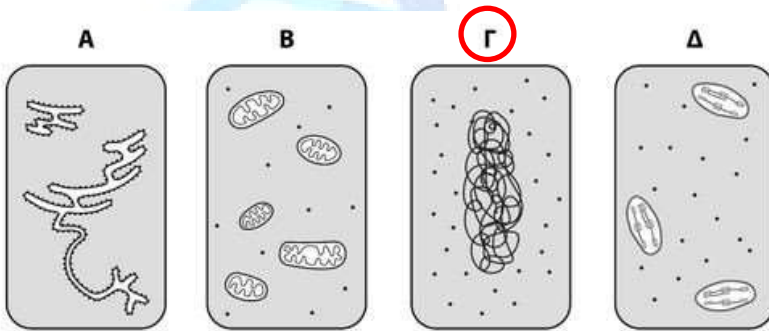


58. Στην εικόνα απεικονίζονται διαφορετικές διατάξεις του σταθερού σκελετού ενός τμήματος της διπλής έλικας του DNA. Ποια από τις διατάξεις παρουσιάζει σωστά τη διευθέτηση και τον προσ-

νατολισμό των κλώνων του σκελετού;



59. Κάθε μία από τις παρακάτω εικόνες απεικονίζει μια περιοχή του κυτταροπλάσματος. Ποια από τις εικόνες προέρχεται από προκαρυωτικό κύτταρο;



60. Μόρια μονόκλωνου DNA από το είδος P υβριδοποιήθηκαν με ομόλογα μόρια μονόκλωνων μορίων DNA από τέσσερα διαφορετικά είδη οργανισμών. Τα υβριδοποιημένα μόρια DNA θερμάνθηκαν και η θερμοκρασία στην οποία συνέβη η αποδιάταξη καταγράφηκε στον πίνακα. Αφού χρησιμοποιήσετε τα δεδομένα του πίνακα, να προσδιορίσετε ποιο είδος από τα τέσσερα είναι το κοντινότερο γενετικά με το είδος P. (Θ: θερμοκρασία στην οποία αποδιατάχθηκε το υβριδοποιημένο DNA)

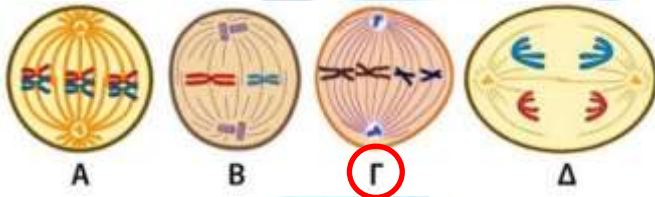
Είδη	Θ °C
A	30
B	42
Γ	60
Δ	85

61. Η ταξόλη είναι ένα από τα κοινά φάρμακα που συνταγογραφούνται για τη θεραπεία του καρκίνου του μαστού. Αρχικά απομονώθηκε από το φλοιό του ίταμου του Ειρηνικού, θέτωντας σε κίνδυνο εξαφάνισης το συγκεκριμένο είδος. Το 1988, ένας Γάλλος βιοχημικός, ο Rotier, μπόρεσε

να απομονώσει τη συγκεκριμένη ουσία από κοινά πουνάρια της Ευρώπης με νέα μεθοδολογία που περιλάμβανε εκχύλιση της από φυτικό ιστό των φύλλων. Η ισχύς της ταξόλης ως αντικαρκινικού φαρμάκου οφείλεται στην παρέμβαση της στη μίτωση. Στα ζωικά κύτταρα, η ταξόλη προκαλεί σταθεροποίηση των μικροσωληνίσκων, εμποδίζοντας τη δυναμική αναδιοργάνωση τους. Η β-τουμπουλίνη αποτελεί συστατικό των μικροσωληνίσκων πάνω στην οποία προσδένεται η ταξόλη. Ποιο από τα παρακάτω επηρεάζεται από την ταξόλη;

- α. Η δημιουργία της μιτωτικής ατράκτου.
- β. Ο διπλασιασμός του DNA.
- γ. Ο σχηματισμός των κεντρομεριδίων.
- δ. Η συμπύκνωση της χρωματίνης.

62. Ποιο από τα στιγμιότυπα της εικόνας αναπαριστάει τη μετάφαση της μιτωτικής διαίρεσης σε κύτταρο διπλοειδούς οργανισμού;

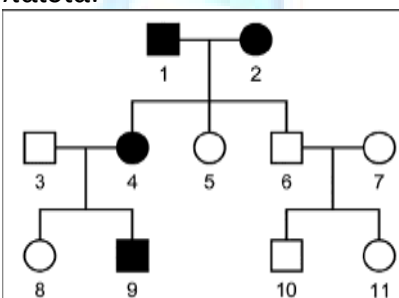


63. Δύο άγνωστοι ιοί K και Z αναπτύχθηκαν σε καλλιέργεια κυττάρων προβάτου. Στον πίνακα παρουσιάζεται η ποσοστιαία σύσταση σε αζωτούχες βάσεις των δειγμάτων DNA των ιών. Ποιο από τα δύο δείγματα είναι δυνατό να είναι μορφολογικά όμοιο με το γενετικό υλικό του ξενιστή;

δείγματα	%A	%G	%C	%T
K	32	32	18	18
Z	28	22	22	28

- α. Πιθανώς το δείγμα K.
- β. Οποσδήποτε το δείγμα K.
- γ. Πιθανώς το δείγμα Z
- δ. Οποσδήποτε το δείγμα Z.

64. Στο γενεαλογικό δέντρο της εικόνας τα άτομα 1 και 2 παρουσιάζουν αστιγματισμό. Η πιθανότητα να γεννηθούν παιδιά με την ιδιότητα αυτή είναι μηδέν (0) μόνο στην περίπτωση που κάνουν παιδιά:



- α. το άτομο 8 με άτομο ίδιου φαινότυπου.
- β. το άτομο 8 με άτομο διαφορετικού φαινότυπου.
- γ. το άτομο 9 με άτομο ίδιου φαινότυπου.
- δ. το άτομο 9 με άτομο ίδιου φαινότυπου αλλά διαφορετικού γονότυπου.

65. Ένα φυτό παρουσιάζει δύο φαινότυπους, ανθεκτικό στα ζιζανιοκτόνα και ευαίσθητο στα ζιζανιοκτόνα. Ένας αγρότης ήθελε να καθορίσει τον τύπο κληρονομικότητας για αυτό το χαρακτηριστικό και έκανε τις ακόλουθες διασταυρώσεις, όπως καταγράφονται στον πίνακα. Αν υποθέσουμε ότι το χαρακτηριστικό αυτό είναι αποτέλεσμα της έκφρασης ενός γονιδίου που περιλαμβάνει δύο αλληλόμορφα, ποια από τις διασταυρώσεις του πίνακα μας επιτρέπει από μόνη της να συμπεράνουμε ποιο είναι το επικρατές χαρακτηριστικό στον φαινότυπο;

Διασταύρωση	Γονείς	Απόγονοι (F1)
1	ευαίσθητο Χ ευαίσθητο	όλα ευαίσθητα
2	ανθεκτικό Χ ανθεκτικό	38 ανθεκτικά, 12 ευαίσθητα
3	ανθεκτικό Χ ευαίσθητο	12 ανθεκτικά, 14 ευαίσθητα
4	ανθεκτικό Χ ανθεκτικό	όλα ανθεκτικά

- α. Διασταύρωση 1
- β. Διασταύρωση 2
- γ. Διασταύρωση 3
- δ. Διασταύρωση 4

66. Σχετικά με τη νόσο φαινυλκετονουρία (PKU) τα αλληλόμορφα P και Q κωδικοποιούν διαφορετικές μορφές του ενζύμου υδροξυλάση της φαινυλαλανίνης (PAH), του οποίου η λειτουργία είναι να διασπά τη φαινυλαλανίνη (Phe). Υψηλές συγκεντρώσεις φαινυλαλανίνης οδηγούν σε φαινυλκετονουρία. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται μερικές λεπτομέρειες σχετικά με την παραγωγή του ενζύμου. Από τις πληροφορίες που δίνονται στον πίνακα, ποια από τις παρακάτω προτάσεις σχετικά με τα αλληλόμορφα P και Q όσον αφορά τη δραστηριότητα της PAH είναι σωστή;

Γονότυπος	Δραστηριότητα PAH	Συγκέντρωση phe	Ασθένεια PKU
PP	100%	60 μ M	ΟΧΙ
PQ	30%	120 μ M	ΟΧΙ
QQ	0,3%	600 ~ 2400 μ M	ΝΑΙ

- α. Το αλληλόμορφο P είναι επικρατές έναντι του Q.
- β. Το αλληλόμορφο Q είναι επικρατές έναντι του P.
- γ. Τα αλληλόμορφα P και Q συμπεριφέρονται ως ατελώς επικρατή.
- δ. Τα αλληλόμορφα P και Q συμπεριφέρονται ως συνεπικρατή.

67. Ένα κοντοδάχτυλο ζώο διασταυρώθηκε με ένα μακρυδάχτυλο ζώο του ίδιου είδους. Όλοι οι απόγονοι είχαν κοντά δάχτυλα των ποδιών. Ένας από αυτούς τους απογόνους διασταυρώθηκε με ένα άλλο ζώο με μακριά δάχτυλα του ίδιου είδους. Ποια αναλογία κοντοδάχτυλων προς μακρυδάχτυλα ζώα αναμένεται;

- α. 1 : 1
- β. 2 : 1
- γ. 3 : 1
- δ. 4 : 1

68. Ένας κτηνοτρόφος αγοράζει έναν ταύρο με ασυνήθιστα κυρτά κέρατα. Ο κτηνοτρόφος θέλει να μάθει αν ο ταύρος είναι καθαρόαιμος για τα κυρτά κέρατα και γι' αυτό τον ζευγαρώνει με αγελάδες από το κοπάδι του που είναι όλες καθαρόαιμες για τα ίσια κέρατα. Ποιο ποσοστό μόσχων

δείχνει ότι ο ταύρος είναι καθαρόαιμος για τα κυρτά κέρατα;

- α.** 100% με κυρτά κέρατα
- β.** 50% με ίσια κέρατα
- γ.** 75% με κυρτά κέρατα
- δ.** 75% με ίσια κέρατα

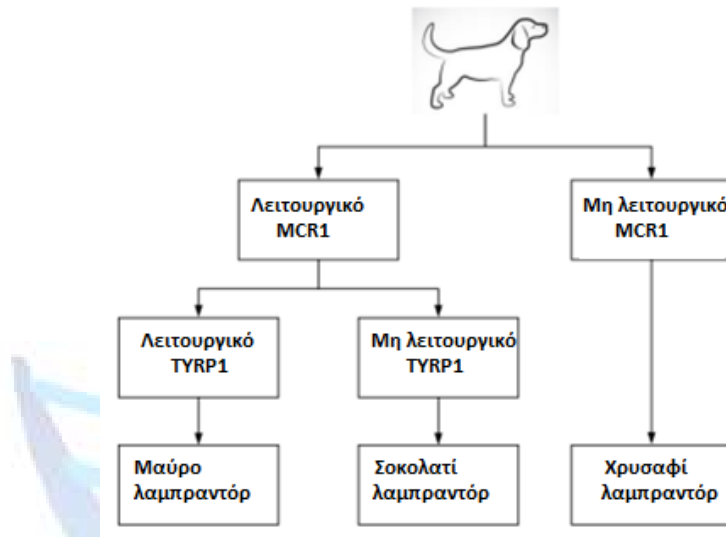
69. Στο ανθρώπινο γονιδίωμα εντοπίζεται σε κάποιο χρωμόσωμα ένα αλληλόμορφο (A), ενώ στην ίδια γενετική θέση είναι δυνατόν να εντοπίζεται το αλληλόμορφό του (α). Στον παρακάτω πίνακα δίνεται το ζεύγος ομολόγων χρωμοσωμάτων στο οποίο εδράζεται το εν λόγω γονίδιο σε ένα άωρο γεννητικό κύτταρο ανθρώπου. Σε κάθε χρωμόσωμα αναφέρεται ο αριθμός και το είδος αλληλόμορφων (A,α) που εντοπίζονται.

Η παρουσία διαφορετικών αλληλόμορφων (σε αριθμό και είδος) στα χρωμοσώματα ανάλογα με τη φάση του κυτταρικού κύκλου (πριν την αντιγραφή και στο τέλος της πρόφασης I) οφείλεται:

Φάση κυτταρικού κύκλου	Χρωμόσωμα ζεύγους ομολόγων	Αλληλόμορφα	
		A	α
Πριν την αντιγραφή	Μητρικής προέλευσης	1	–
Πριν την αντιγραφή	Πατρικής προέλευσης	–	1
Τέλος πρόφασης I	Μητρικής προέλευσης	1	1
Τέλος πρόφασης I	Πατρικής προέλευσης	1	1

- α.** στον ανεξάρτητο συνδυασμό των ομολόγων χρωμοσωμάτων
- β.** στον επιχiasμό
- γ.** στην αμοιβαία μετατόπιση
- δ.** στην αντιγραφή

Τα χρώματα των λαμπραντόρ είναι το μαύρο, το σοκολατί και το χρυσαφί. Αυτά τα χρώματα του τριχώματος προκύπτουν από διαφορές σε δύο γενετικούς τόπους που έχουν αλληλόμορφα Β/β και Ε/ε αντίστοιχα και βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει την εναπόθεση χρωστικής στα λαμπραντόρ. Το Ε είναι το αλληλόμορφο που παράγει τη λειτουργική πρωτεΐνη MRC1, ενώ το ε είναι ένα μεταλλαγμένο αλληλόμορφο που δεν παράγει την πρωτεΐνη MRC1. Το Β είναι το αλληλόμορφο που παράγει το λειτουργικό ένζυμο TYRP1, ενώ το β είναι ένα μεταλλαγμένο αλληλόμορφο που η έκφραση του έχει ως αποτέλεσμα το ανενεργό ένζυμο TYRP1. Εάν δεν υπάρχει εναπόθεση χρωστικής, το λαμπραντόρ έχει χρυσαφί χρώμα τριχώματος.



70α. Ποιος από τους παρακάτω θα μπορούσε να είναι ο γονότυπος ενός μαύρου θηλυκού λαμπραντόρ;

- α. ββΕΕ
- β. ΒΒεε
- γ. ββΕε
- δ. Ββεε

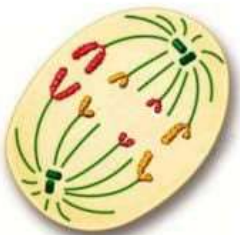
70β. Εάν ένα διπλά ετερόζυγο θηλυκό μαύρο λαμπραντόρ ζευγαρώσει με ένα αρσενικό λαμπραντόρ του ίδιου γονότυπου, ποια αναμένεται να είναι η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων τους;

- α. 9 μαύρα: 3 σοκολατί: 4 χρυσάφι
- β. 9 μαύρα: 6 σοκολατί: 1 χρυσάφι
- γ. 12 μαύρα: 3 σοκολατί: 1 χρυσάφι
- δ. 1 μαύρο: 2 σοκολατί: 1 χρυσάφι

70γ. Όταν ένα χρυσάφι θηλυκό λαμπραντόρ ζευγαρώσει με ένα σοκολατί ετερόζυγο αρσενικό, τα μισά από τα κουτάβια που θα προκύψουν θα είναι σοκολατί και τα άλλα μισά θα είναι χρυσάφι. Ποιος είναι ο γονότυπος αυτού του χρυσάφι θηλυκού;

- α. ΒΒεε
- β. ββεε
- γ. ββΕε
- δ. ββΕε

71. Στην εικόνα απεικονίζεται ένα κύτταρο απλοειδούς οργανισμού που βρίσκεται σε κάποιο στάδιο κυτταρικής διαίρεσης. Το στάδιο αυτό είναι:

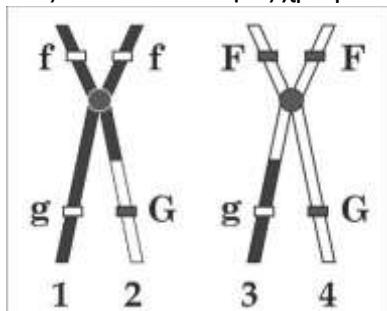


- α. ανάφαση Ι.
- β. ανάφαση ΙΙ.

γ. ανάφαση μίτωσης.

δ. ανάφαση I ή ανάφαση II.

72. Στην εικόνα απεικονίζεται ένα ζευγάρι ομόλογων χρωμοσωμάτων. Ποιες από τις χρωματίδες 1 έως 4 είναι αδελφές χρωματίδες;



α. 1 και 3

β. 2 και 3

γ. 2 και 4

δ. 3 και 4

73. Οι διπλοειδείς αριθμοί των χρωμοσωμάτων στο άλογο και στον γαίδαρο είναι 64 και 62 αντίστοιχα. Το μουλάρι είναι ο απόγονος μιας διασταύρωσης μεταξύ αλόγου και γαϊδάρου. Τα μουλάρια επιβιώνουν, αλλά είναι στείρα, γιατί δεν μπορούν να παράγουν λειτουργικούς γαμέτες. Στο μουλάρι θα υπάρχουν:

α. 62 χρωμοσώματα σε όλα τα σωματικά κύτταρα.

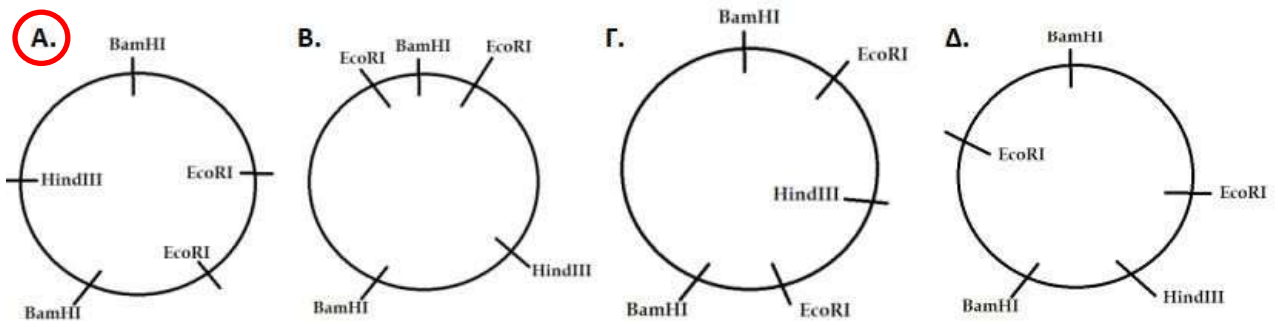
β. 63 χρωμοσώματα σε όλα τα σωματικά κύτταρα.

γ. 64 χρωμοσώματα σε όλα τα σωματικά κύτταρα.

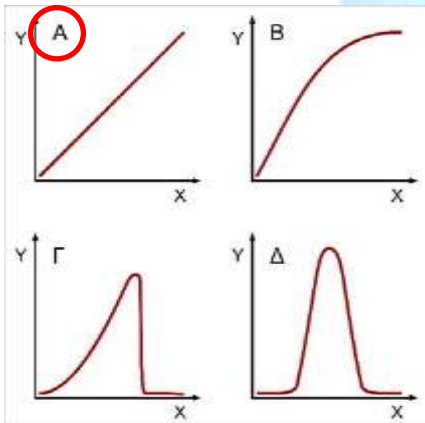
δ. 62 χρωμοσώματα στα μισά σωματικά κύτταρα και 64 στα άλλα μισά.

74. Το εικονιζόμενο πλασμίδιο G κόβεται με τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες EcoRI, BamHI και HindIII με διάφορους συνδυασμούς αυτών. Τα μεγέθη των θραυσμάτων που προκύπτουν από τη δράση των παραπάνω περιοριστικών ενδονουκλεασών φαίνονται στον διπλανό πίνακα. Ποιό από τα παρακάτω αποτελεί ακριβή αναπαράσταση των θέσεων δράσης των περιοριστικών ενδονουκλεασών στο πλασμίδιο G;

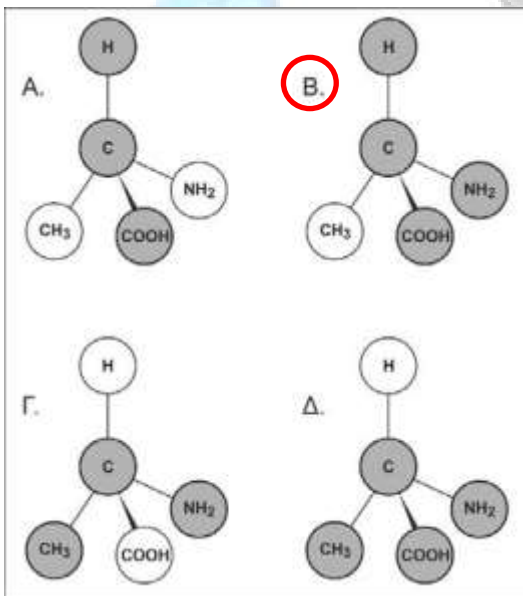
BamHI	BamHI + EcoRI	EcoRI + HindIII	BamHI + EcoRI + HindIII
14kb	3kb	5kb	3kb
20kb	5kb	13kb	4kb
	12kb	16kb	5kb
	14kb		10kb
			12kb



75. Το αμινοξύ τυροσίνη απορροφά την υπεριώδη ακτινοβολία αναλογικά με τη συγκέντρωσή του. Όταν η τυροσίνη αποτελεί συστατικό μιας πρωτεΐνης, δεν απορροφά υπεριώδη ακτινοβολία. Ο καρπός του ανανά περιέχει ένα ένζυμο που διασπά τις πρωτεΐνες (πρωτεάση) στα αμινοξέα τους. Τα γραφήματα της εικόνας είναι διαφορετικές μετρήσεις από ένα δείγμα πρωτεΐνης κατά την επεξεργασία του με εκχύλισμα ανανά. Ποιο γράφημα καταγράφει την απορρόφηση στον άξονα Y και τη συγκέντρωση της τυροσίνης στον άξονα X;



76. Τα διαγράμματα παρουσιάζουν τη δομή ενός αμινοξέος με κάποια τμήματα του μορίου σκιασμένα. Ποιο διάγραμμα παρουσιάζει τα σκιασμένα τμήματα του μορίου που είναι πάντα ίδια σε όλα τα αμινοξέα;



77. Στο δίκλωνο τμήμα που δημιουργείται ανάμεσα σε ένα πρωταρχικό τμήμα και στη μητρική αλυσίδα, η εκατοστιαία αναλογία της Α είναι 28% και της Τ είναι 18%. Η εκατοστιαία αναλογία της U στο πρωταρχικό τμήμα είναι:

- α. 10%.
- β. 18%.
- γ. 20%.
- δ. 28%.

78. Ένα ώριμο m-RNA κωδικοποιεί 86 αμινοξέα. Κατά την μετάφραση αυτού του μορίου στο ριβόσωμα είναι συνδεδεμένα δυο t-RNA που μπορούν να μεταφέρουν αντίστοιχα:

- α. 5 και 2 αμινοξέα.
- β. 86 και 1 αμινοξέα.
- γ. 23 και 1 αμινοξέα.
- δ. 43 και κανένα αμινοξέα.

79. Στον πίνακα καταγράφονται οι ποσοστιαίες αναλογίες των αζωτούχων βάσεων σε τέσσερα δείγματα νουκλεϊκών οξέων. Ποια στήλη του πίνακα αντιστοιχεί στην Αδενίνη;

Δείγμα	αζωτούχες βάσεις				
	A	B	Γ	Δ	ουρακίλη
1	19	31	31	19	0
2	27	23	23	27	0
3	25	25	0	25	25
4	18	32	32	18	0

80. Η περιοριστική ενδονουκλεάση PstI, αναγνωρίζει την αλληλουχία

5' CTGCAG 3'

3' GACGTC 5'

και κόβει μεταξύ Α και G, με κατεύθυνση 5' → 3'. Στα θραύσματα ενός γραμμικού δίκλωνου μορίου DNA, που έχουν προκύψει μετά την επίδραση της PstI, η αναλογία $(A+G)/(T+C)=1$, ισχύει:

- α. σε όλα.
- β. μόνο σε αυτά που διαθέτουν δυο μονόκλωνα άκρα.
- γ. μόνο σε αυτά που διαθέτουν ένα μονόκλωνο άκρο.
- δ. σε κανένα.

81. Σε έναν οργανισμό με αριθμό χρωμοσωμάτων $2n=8$ και φυλοκαθορισμό όπως του ανθρώπου, μετρήθηκαν οι ποσότητες του DNA στα διαφορετικά αυτοσωμικά χρωμοσώματα στη 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 δυο διαφορετικά άτομα και στη G2 φάση το ένα άτομο είχε πυρηνικό DNA 150.000 ζεύγη βάσεων και το άλλο 140.000 ζεύγη βάσεων. Με βάση τα δεδομένα να υπολογίσετε την ποσότητα του πυρηνικού DNA σε ζεύγη βάσεων: Α) στο ωάριο και Β) στο σπερματοζωάριο.

Απάντηση:

α) στο ωάριο 37.500 ζ.β.

β) 37.500 ζ.β με Χ και 32.500 ζ.β. με Υ

82. Ένας πιθανός μηχανισμός που μπορεί να εξηγήσει τη γέννηση ατόμου με σύνδρομο Klinefelter

και ομόζυγου για όλες τις φυλοσύνδετες ιδιότητες από δύο γονείς φυσιολογικούς ως προς τον αριθμό των χρωμοσωμάτων είναι να έχει συμβεί λάθος:

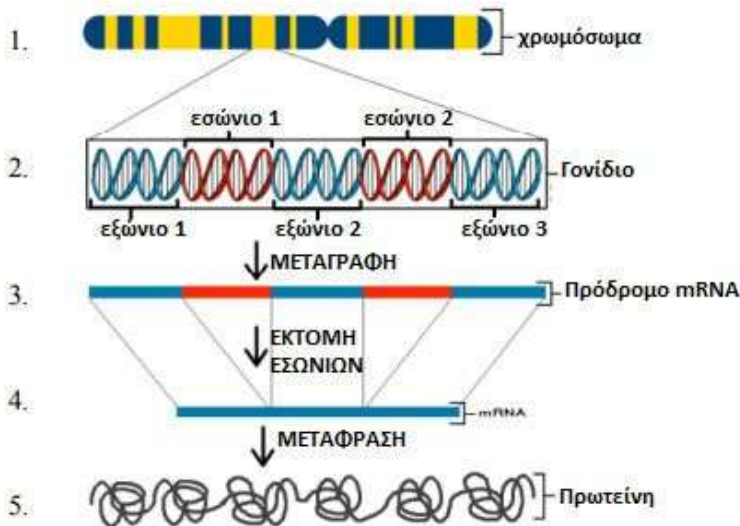
- α. μόνο στη μείωση I στον πατέρα.
- β. στη μείωση I ή στη μείωση II στον πατέρα.
- γ. στη μείωση I ή στη μείωση II στη μητέρα.
- δ. μόνο στη μείωση II στη μητέρα.

83. Για το χρωμόσωμα 1, σε δυο φυσιολογικούς γαμέτες που προκύπτουν από τη μείωση ενός φυσιολογικού άωρου γεννητικού κυττάρου, ο λόγος i)A+T/C+G και ii)T+C/A+G:

- α. i) είναι πάντα ίδιος, ii) μπορεί να διαφέρει
- β. i) μπορεί να είναι ίδιος, ii) μπορεί να διαφέρει
- γ. i) μπορεί να είναι ίδιος, ii) είναι πάντα ίδιος
- δ. i) είναι πάντα διαφορετικός, ii) είναι πάντα ίδιος

84. Τα ευκαρυωτικά γονίδια συνήθως αποτελούνται από κωδικές περιοχές και μη κωδικές περιοχές.

Στο σχήμα απεικονίζεται πώς ένα τέτοιο γονίδιο οδηγεί στην παραγωγή μιας πρωτεΐνης.



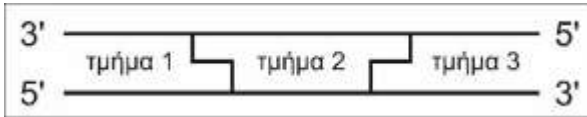
Ποιά από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

- α. Η περιεκτικότητα σε θυμίνη των (1) και (2) είναι περίπου ίση.
- β. Η διαδικασία που πραγματοποιείται μεταξύ (2) και (3) πραγματοποιείται στο κυτταρόπλασμα.
- γ. Το (4) μπορεί να υβριδοποιηθεί με μία από τις δύο αλυσίδες του (2).
- δ. Ο αριθμός των αμινοξέων στο (5) πρέπει να είναι ίσος με τον αριθμό των τριπλετών νουκλεοτιδίων στο (2).

85. Τα τρόφιμα διατηρούνται στο ψυγείο, γιατί στις χαμηλές θερμοκρασίες:

- α. νεκρώνονται τα κύτταρα των ιστών.
- β. μειώνεται η δραστικότητα των ενζύμων και καθυστερεί η αποικοδόμηση κυττάρων και μακρομορίων.
- γ. αποικοδομείται το DNA και δεν μεταγράφεται.
- δ. αδρανοποιείται το mRNA και δεν παράγονται πρωτεΐνες.

86. Το τμήμα DNA της εικόνας περιλαμβάνει αλληλουχίες αναγνώρισης για δυο διαφορετικές περιοριστικές ενδονουκλεάσες, οι οποίες το κόβουν στις θέσεις που σημειώνονται. Στο μόριο αυτό επιδρούμε ταυτόχρονα και με τις δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες και τα τμήματα που προκύπτουν τοποθετούνται σε διαφορετικούς δοκιμαστικούς σωλήνες που περιέχουν τη DNA πολυμεράση και νουκλεοτίδια. Σύνθεση DNA θα γίνει:



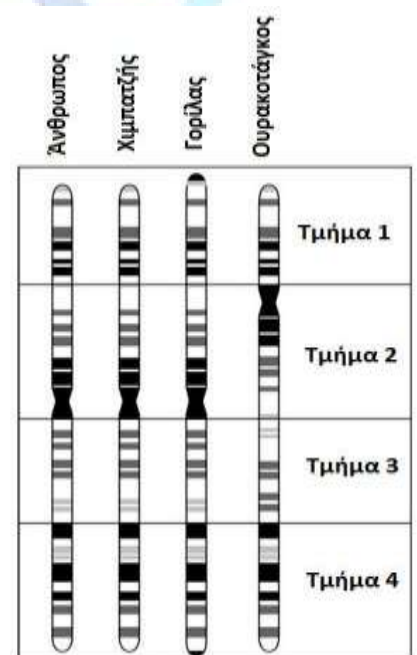
- α. στα τμήματα 1 και 2.
- β. στα τμήματα 1 και 3.
- γ. στα τμήματα 2 και 3.
- δ. σε όλα τα τμήματα που θα προκύψουν.

87. Στο γονιδίωμα ενός ιού υπάρχουν δυο θέσεις κοπής για δυο διαφορετικές περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Χρησιμοποιώντας τα ένζυμα αυτά παρατηρήθηκαν θραύσματα DNA, των οποίων το μήκος φαίνεται στον πίνακα. Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν και οι δυο περιοριστικές ενδονουκλεάσες ταυτόχρονα, τα θραύσματα DNA που θα προκύψουν θα έχουν μήκη:

Περιοριστική ενδονουκλεάση	Μήκη θραυσμάτων σε kb
EcoRI	3kb και 7kb
BamHI	8kb και 2kb

- α. 3kb, 7kb, 8kb, 2kb
- β. 7kb, 2kb, 1kb
- γ. 3kb, 5kb, 2kb
- δ. 7kb, 2kb, 1kb ή 3kb, 5kb, 2kb

88. Το σχήμα απεικονίζει το χρωμόσωμα 3 για ανθρώπους, χιμπατζήδες, γορίλλες και ουρακοτάγκους. Τα τμήματα 1 και 4 περιγράφουν τις ζώνες G (χρώση Giemsa), που είναι σχεδόν πανομοιότυπες και για τα τέσσερα είδη, ενώ τα τμήματα 2 και 3 τις ζώνες G που παρουσιάζουν διαφορές. Όσον αφορά τα τμήματα 2 και 3 του χρωμοσώματος, ποιο από τα παρακάτω εξηγεί καλύτερα τη διαφορά των ουρακοτάγκων από τα άλλα είδη;



- α. Χρωμοσωμική έλλειψη.
- β. Χρωμοσωμική προσθήκη.
- γ. Χρωμοσωμική μετατόπιση.
- δ. Χρωμοσωμική αναστροφή.

89. Το χρωμοσωμικό DNA ενός φυσιολογικού ανθρώπινου γαμέτη περιέχει 2000 αλληλουχίες αναγνώρισης για την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI. Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός ανασυνδυασμένων πλασμιδίων που μπορούν να δημιουργηθούν, χωρίς περαιτέρω επεξεργασία των θραυσμάτων που προκύπτουν μετά την επίδραση της EcoRI;

α. 2023

β. 2001

γ. 2000

δ. 1977

