

1. Το παρακάτω βιοχημικό μονοπάτι λειτουργεί για την παραγωγή χρωστικής στην οποία οφείλεται το καφέ τρίχωμα του ζώου. Το γονίδιο M κωδικοποιεί το ένζυμο M και το γονίδιο Z κωδικοποιεί το ένζυμο Z, ενώ τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα μ και ζ των γονιδίων αυτών είναι ανενεργά. Αν διασταυρώσουμε άτομα Mμζζ με άτομα ΜμΖΖ, στους απογόνους θα έχουμε:

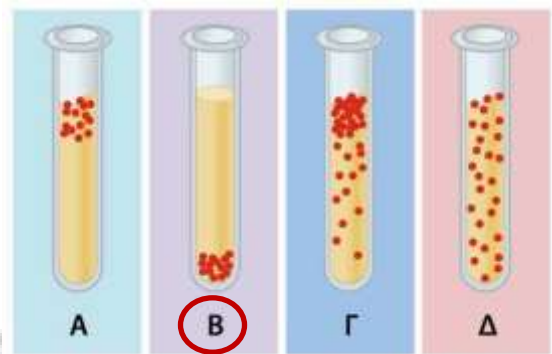


- α. Όλες τις δυνατές αποχρώσεις.
- β. Μπλε και κόκκινο τρίχωμα μόνο.
- γ. Κόκκινο και καφέ τρίχωμα μόνο.
- δ. Καφέ τρίχωμα μόνο.

Απάντηση:

Ο φαινότυπος M/μ σε αναλογία 3:1 και ο φαινότυπος Z/ζ σε αναλογία 1:1

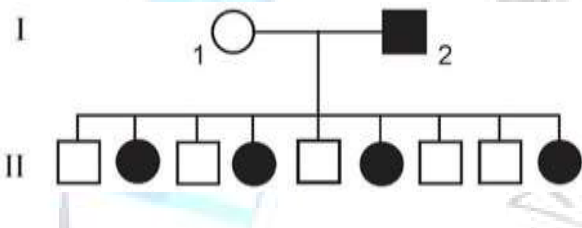
2. Στο εργαστήριο έχετε σε ανοιχτούς δοκιμαστικούς σωλήνες τέσσερις υγρές καλλιέργειες διαφορετικών βακτηρίων με διαφορετικές απαιτήσεις σε οξυγόνο. Σε ποιο δοκιμαστικό σωλήνα της εικόνας θεωρείτε ότι αναπτύσσονται βακτήρια *Clostridium tetani*;



Απάντηση:

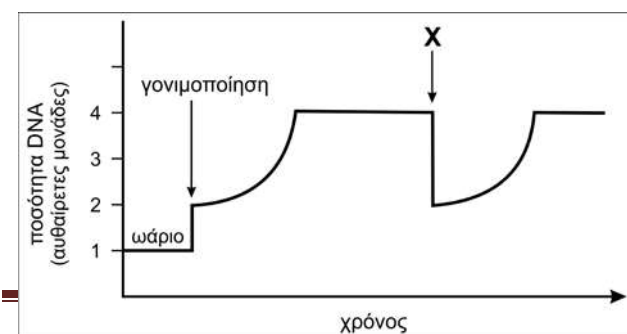
Τα κύτταρα έχουν μεγαλύτερη πυκνότητα από το θρεπτικό υλικό

3. Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο παρουσιάζει την κληρονομικότητα ενός φυλοσύνδετου επικρατούς χαρακτηριστικού σε μια οικογένεια. Με μαύρο χρώμα συμβολίζονται τα άτομα που έχουν το χαρακτηριστικό αυτό και με λευκό χρώμα τα άτομα που δεν το έχουν. Μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το ίδιο χαρακτηριστικό έχει και...



- α. η μητέρα του ατόμου I-1.
- β. ο πατέρας του ατόμου I-1.
- γ. η μητέρα του ατόμου I-2.
- δ. ο πατέρας του ατόμου I-2.

4. Το γράφημα παρουσιάζει τις μεταβολές της ποσότητας του πυρηνικού DNA ανά κύτταρο κατά τη διάρκεια διάφορων σταδίων. Ποιο στάδιο πραγματοποιείται κατά τη χρονική στιγμή X;



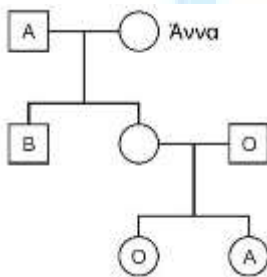
- α. πρόφαση
- β. μετάφαση
- γ. ανάφαση
- δ. τελόφαση

5. Η τεχνική της PCR εφαρμόζεται για τον πολλαπλασιασμό τμημάτων DNA *in vitro*. Για την εφαρμογή της τεχνικής απαιτούνται μικρά πρωταρχικά τμήματα. Ας υποθέσουμε ότι για τον πολλαπλασιασμό ακέραιων των τμημάτων DNA του διπλανού πίνακα χρησιμοποιούνται πρωταρχικά τμήματα τεσσάρων (4) νουκλεοτιδίων το καθένα. Σχετικά με την εφαρμογή της PCR...

CTTGATGGCAGGGAT
GAAC TACCGTCCCTA
CTTGAAGTCCACAAG
GAAC TTCAGGTGTTT
ATCCGAGCTTGC AAG
TAGGCTCGAACGTTT
CTTGACGAGCATTGC
GAAC TGCTCGTAAACG

- α. υπάρχει ένα τμήμα DNA για τον πολλαπλασιασμό του οποίου απαιτείται ένα και μόνο είδος πρωταρχικών τμημάτων. (το δεύτερο)
- β. όλα τα τμήματα DNA για τον πολλαπλασιασμό τους απαιτούν ένα και μόνο είδος πρωταρχικών τμημάτων.
- γ. όλα τα τμήματα DNA για τον πολλαπλασιασμό τους απαιτούν δύο διαφορετικά είδη πρωταρχικών τμημάτων.
- δ. υπάρχει ένα τμήμα DNA για τον πολλαπλασιασμό του οποίου απαιτούνται τέσσερα διαφορετικά είδη πρωταρχικών τμημάτων.

6. Το γενεαλογικό δέντρο παρουσιάζει την κληρονομικότητα των ομάδων αίματος του συστήματος ABO. Δίνεται η ομάδα αίματος μερικών ατόμων της οικογένειας. Ο γονότυπος της Άννας είναι:



- α. $I^A i$
- β. $I^B I^B$
- γ. $I^B i$
- δ. ii

Απάντηση:

Έχει οπωσδήποτε ένα I^B , αν ήταν ομόζυγη ($I^B I^B$) δε θα μπορούσε να είχε εγγονή με γονίδιο I^A της οποίας ο πατέρας είναι ii .

7. Μια έφηβη ανακαλύπτει ότι η οικογένειά της έχει ιστορικό σπάνιας φυλοσύνδετης γενετικής ασθένειας της οποίας τα συμπτώματα εμφανίζονται μετά την εφηβεία. Η μητέρα και ο πατέρας της δεν είχαν την ασθένεια όπως επίσης και οι τρεις ενήλικοι αδελφοί της. Ποιά είναι η πιθανότητα η έφηβη αυτή να παρουσιάσει συμπτώματα της ασθένειας σε μερικά χρόνια;

- α. 75%
- β. 50%
- γ. 25%
- δ. 0%

Απάντηση:

Δεν είναι δυνατό να είναι ομόζυγη (αν είναι υπολειπόμενο), θα έπρεπε ο πατέρας να έπασχε. Δεν είναι δυνατό να είναι ετερόζυγη (αν είναι επικρατές) θα έπρεπε ο πατέρας να έπασχε.

8. Έχετε το ίδιο μιτοχονδριακό DNA όπως:

- α. ο παππούς από την πλευρά του πατέρα σας.
- β. η γιαγιά από την πλευρά του πατέρα σας.
- γ. ο παππούς από την πλευρά της μητέρας σας.
- δ. η γιαγιά από την πλευρά της μητέρας σας.

9. Η ποσότητα DNA σε ένα απλοειδή μύκητα είναι N. Μια μετάλλαξη εμποδίζει τη μετάβαση από τη φάση G2 στη Μίτωση. Τι ποσότητα DNA θα περιέχεται σε ένα κύτταρο μύκητα στη φάση G2;

- α.** N
- β.** 2N
- γ.** 3N
- δ.** 4N

Απάντηση:

Υπάρχουν και απλοειδείς οργανισμοί (η)

10. Σε ένα ανθοφόρο φυτό, η πρωτεΐνη ROD ελέγχεται από το γονίδιο rod και επάγει την ανάπτυξη των πετάλων. Η πρωτεΐνη LAK είναι ένας παράγοντας που καταστέλλει την έκφραση του γονιδίου rod και ελέγχεται από το γονίδιο lak. Ένας ερευνητής θέλει να διαπιστώσει αν μπορεί να παρέμβει στο γονιδίωμα του φυτού έτσι ώστε τα άνθη να έχουν περισσότερα πέταλα. Ποια από τις παρακάτω προσεγγίσεις θα ήταν πιθανότατα επιτυχής;

- α.** Μετάλλαξη στο γονίδιο lak έτσι ώστε να μην λειτουργεί πια.
- β.** Μετάλλαξη στον υποκινητή του γονιδίου rod έτσι ώστε η πρωτεΐνη LAK να συνδέεται πάντα με αυτό το γονίδιο.
- γ.** Μετάλλαξη στο γονίδιο rod έτσι ώστε να μην λειτουργεί πια.
- δ.** Μετάλλαξη στην πρωτεΐνη LAK έτσι ώστε να συνδέεται στο DNA πιο ισχυρά.

11. Σε ένα υποθετικό μοντέλο αντιγραφής DNA έστω ότι η DNA πολυμεράση τοποθετεί νουκλεοτίδια και στο ελεύθερο 5' άκρο κάθε αναπτυσσόμενης αλυσίδας. Ποιό από τα παρακάτω θα συμβεί;

- α.** δεν δημιουργούνται διχάλες αντιγραφής
- β.** και οι δύο αλυσίδες θα συντίθενται με συνεχή τρόπο
- γ.** και οι δύο αλυσίδες θα συντίθενται με ασυνεχή τρόπο
- δ.** η μια αλυσίδα θα συντίθεται με συνεχή τρόπο και η άλλη με ασυνεχή τρόπο

12. Να τοποθετήσετε τις παρακάτω προτάσεις που αφορούν τον κυτταρικό κύκλο στη σωστή σειρά:

- α) τοποθέτηση των χρωμοσωμάτων στον ισημερινό του κυττάρου
- β) αποδιοργάνωση της πυρηνικής μεμβράνης
- γ) σύνδεση των μικροσωληνίσκων στα χρωμοσώματα
- δ) αποσυσπείρωση χρωμοσωμάτων
- ε) διπλασιασμός του κεντροσωματίου
- ζ) συσπείρωση χρωμοσωμάτων
- η) σχηματισμός της πυρηνικής μεμβράνης
- θ) διαχωρισμός αδελφών χρωματίδων

ε - ζ - β - γ - α - θ - η - δ ή ε - β - γ - ζ - α - θ - η - δ

13. Οι αγρότες και τα σούπερ μάρκετ συμφωνούν ότι τα πράσινα φασόλια αγοράζονται πιο συχνά από τα κίτρινα φασόλια. Ένα σούπερ μάρκετ έχει ζητήσει από έναν αγρότη να παράγει μόνο πράσινα φασόλια. Ένας τρόπος που θα μπορούσε αυτό να επιτευχθεί είναι με:

- α.** PCR.
- β.** υβριδοποίηση DNA.
- γ.** επιλεκτικές διασταυρώσεις.
- δ.** μεταλλάξεις.

14. Μια πρωτεΐνη που δεν έχει υποστεί μετα-μεταφραστικές τροποποιήσεις αποτελείται από 490 συνολικά αμινοξέα και περιέχει 487 πεπτιδικούς δεσμούς. Πόσα διαφορετικά γονίδια θεωρητικά μπορεί να είναι υπεύθυνα για την κωδικοποίησή της;

- α. 1 γονίδιο
- β. 1 ή 2 γονίδια
- γ. 1 ή 2 ή 3 γονίδια
- δ. 2 ή 3 γονίδια

Απάντηση:

Γενικά: 1 γονίδιο υπεύθυνο για 1 πεπτιδική αλυσίδα που έχει n αμινοξέα και n-1 πεπτιδικούς δεσμούς.

Για πρωτεΐνη με 3 διαφορετικές αλυσίδες (αβγ) και n αριθμό συνολικών αμινοξέων θα είναι υπεύθυνα 3 γονίδια και επομένως θα υπάρχουν n-3 πεπτιδικοί δεσμοί.

Για πρωτεΐνη με 2 είδη διαφορετικών αλυσίδων (α₂β) και n αριθμό συνολικών αμινοξέων θα είναι υπεύθυνα 2 γονίδια και επομένως θα υπάρχουν πάλι n-3 πεπτιδικοί δεσμοί.

Το 1952, ο Alfred Hershey και η Martha Chase σε μια σειρά πειραμάτων μεταξύ άλλων επιβεβαίωσαν ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό. Χρησιμοποίησαν το φάγο T2 που παρουσιάζει και λυτικό και λυσιγονικό κύκλο. Η καταστροφή των βακτηρίων από τους φάγους ονομάζεται λύση, και ο κύκλος ζωής του φάγου λυτικός κύκλος. Μερικές φορές ο φάγος μολύνει τον ξενιστή χωρίς να τον καταστρέφει. Το DNA του φάγου ενσωματώνεται στο βακτηριακό DNA και όταν το βακτήριο αναπαράγεται, αντιγράφεται μαζί του. Αυτός ο κύκλος ζωής του φάγου ονομάζεται λυσιγονικός κύκλος. Στο πρώτο πείραμα χρησιμοποίησαν ³⁵S για την ιχνηθέτηση των φάγων και στη συνέχεια μόλυναν καλλιέργεια E.coli. Πριν τη δημιουργία νέων φάγων, τα βακτήρια διαχωρίστηκαν με φυγοκέντρηση και μετρήθηκε η ραδιενέργεια. Στο δεύτερο πείραμα χρησιμοποιήθηκε ³²P και πραγματοποιήθηκαν οι αντίστοιχες διαδικασίες με το πείραμα 1. Σύμφωνα με τα παραπάνω:

15. Πού θα συναντήσουμε μεγαλύτερη ποσότητα ραδιενέργειας;

- α. Στο πείραμα 1 στις πρωτεΐνες του φάγου και στο πείραμα 2 στο βακτήριο E.coli.
- β. Και στα δύο πειράματα στο εσωτερικό του βακτηρίου E.coli.
- γ. Και στα δύο πειράματα στο εξωτερικό του βακτηρίου E.coli.
- δ. Στο πείραμα 1 στις πρωτεΐνες του βακτηρίου E.coli και στο πείραμα 2 στο DNA του φάγου.

16. Ιχνηθετημένοι φάγοι με ³²P μολύνουν καλλιέργεια βακτηρίου E.coli και επιτελούν λυσιγονικό κύκλο. Μετρήθηκε η ποσότητα της ραδιενέργειας σε δείγμα 1 mL καλλιέργειας και βρέθηκε α, ενώ η ποσότητα των βακτηρίων ήταν 10⁵ ανά mL. Τι ποσότητα ραδιενέργειας θα υπάρχει σε 1 mL δείγματος της καλλιέργειας μετά από 4 κύκλους διπλασιασμού αν έγινε αραίωση μέχρι την ποσότητα των 10⁵ βακτηρίων /mL.

- α. 16 α
- β. 4 α
- γ. 1/4 α
- δ. 1/16 α

Απάντηση:

Γενικά: ποσότητα βακτηρίων=2ⁿ, όπου n αριθμός διαιρέσεων. Η ραδιενέργεια παραμένει σταθερή. Άρα η ραδιενέργεια ανά βακτήριο (ή ανά συγκεκριμένη ποσότητα βακτηρίων) ή όγκο διαλύματος που περιέχει βακτήρια, είναι α/2ⁿ.

17. Στα μυρμήγκια, ένα αρσενικό προέρχεται από ένα μη γονιμοποιημένο ωάριο ενώ ένα θηλυκό προέρχεται από ένα γονιμοποιημένο ωάριο. Είναι λογικό επομένως να υποθέσουμε ότι:

- α. τα σπερματοζωάρια που παράγονται από ένα συγκεκριμένο αρσενικό είναι γενετικά πανο-

μοιότυπα.

- β. τα αρσενικά μπορούν να είναι είτε ομόζυγα είτε ετερόζυγα για έναν γονιδιακό τόπο.
- γ. μη γονιμοποιημένα ωάρια από ένα συγκεκριμένο θηλυκό παράγουν πανομοιότυπα αρσενικά.
- δ. ομόλογα ζεύγη χρωμοσωμάτων συναντάμε τόσο στα αρσενικά όσο και στα θηλυκά μυρμηγκία.

Απάντηση:

Τα αρσενικά προέρχονται από απλοειδή κύτταρα και δίνουν γαμέτες με μιτωτική διαδικασία.

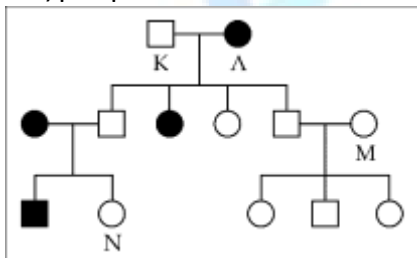
18. Στη *Drosophila melanogaster* διεξάγονται οι παρακάτω διασταυρώσεις για τη μελέτη μιας μετάλλαξης. Η διασταύρωση δύο φυσιολογικών ετερόζυγων ατόμων έδωσε μόνο φυσιολογικά άτομα. Η διασταύρωση ομόζυγων αρσενικών για τη μετάλλαξη με φυσιολογικά ομόζυγα θηλυκά έδωσε φυσιολογικούς απογόνους. Η διασταύρωση ομόζυγων θηλυκών για τη μετάλλαξη με φυσιολογικά ομόζυγα αρσενικά δεν έδωσε απογόνους. Η μετάλλαξη οφείλεται:

- α. σε υπολειπόμενο φυλοσύνδετο
- β. σε γονίδιο που προκαλεί στειρότητα στα θηλυκά
- γ. σε μιτοχονδριακό γονίδιο
- δ. σε γονίδιο στο Y χρωμόσωμα

Απάντηση:

Υποψία για θνησιγόνο από 1^η διασταύρωση. Δεν είναι θνησιγόνο λόγω ύπαρξης ομόζυγων για τη μετάλλαξη. Δεν είναι φυλοσύνδετο λόγω διατύπωσης. Δεν οφείλεται σε γονίδιο στο Y χρωμόσωμα (2η διασταύρωση). Δεν είναι σε μιτοχονδριακό γονίδιο λόγω 1^{ης} διασταύρωσης. Δεν είναι εμφανής ο φαινότυπος των ομόζυγων.

19. Στον άνθρωπο, η ικανότητα της γεύσης ορισμένων χημικών ουσιών ελέγχεται από ένα ζευγάρι αλληλομόρφων γονιδίων. Το αλληλόμορφο που δίνει τη δυνατότητα της γεύσης είναι επικρατές ενώ το αλληλόμορφο που στερεί τη γεύση είναι υπολειπόμενο. Τα άτομα με το λευκό σύμβολο έχουν γεύση ενώ τα άτομα με το μαύρο σύμβολο δεν έχουν γεύση. Ποιό από τα παρακάτω συμπεράσματα σχετικά με την ικανότητα της γεύσης στα άτομα του γενεαλογικού δέντρου της εικόνας μπορεί να ΜΗΝ είναι σωστό;



- α. Το άτομο K είναι ετερόζυγο.
 - β. Το άτομο Λ είναι ομόζυγο.
 - γ. Το άτομο M είναι ομόζυγο.
 - δ. Το άτομο N είναι ετερόζυγο.
- Το α, β και δ είναι σωστά*

20. Η εικόνα απεικονίζει τα χρωμοσώματα ενός κυττάρου το οποίο έχει συνθλιβεί κατά τη διάρκεια της μίτωσης. Σε ποιο στάδιο της μίτωσης βρίσκεται το κύτταρο και ποιος είναι ο απλοειδής αριθμός των χρωμοσωμάτων του είδους;



	στάδιο της μίτωσης	απλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων
A.	ανάφαση	5
B.	ανάφαση	10
Γ.	μετάφαση	5
Δ.	μετάφαση	10

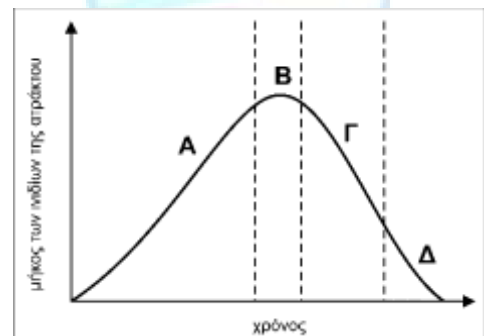
21. Οι μηχανισμοί κατανομής και ανασυνδυασμού των γονιδίων κατά τη διάρκεια της μειωτικής διαίρεσης είναι πιθανό να οδηγήσουν στην παραγωγή:

- α. γαμετών με πολλά αντίγραφα του ίδιου χρωμοσώματος.
- β. απογόνων με χαρακτηριστικά όμοια με εκείνα όλων των άλλων μελών του είδους.
- γ. γαμετών με γενετική πληροφορία για τη γένεση μόνο θηλυκών ατόμων.
- δ. απογόνων με κάποια χαρακτηριστικά που δεν εμφανίζονται στους γονείς τους.**

22. Μετά την αντιγραφή του, το DNA είναι τυλιγμένο:

- α. στις αρχικές ιστόνες που υπήρχαν στον πυρήνα.
- β. στις αρχικές αλλά και σε νέες ιστόνες που έχουν παραχθεί στον πυρήνα.
- γ. σε νέες ιστόνες που έχουν παραχθεί στο κυτταρόπλασμα και έχουν εισέλθει στον πυρήνα στην αρχή της G1 φάσης.
- δ. στις αρχικές ιστόνες που υπήρχαν στον πυρήνα, αλλά και στις νέες που συντέθηκαν στο κυτταρόπλασμα και εισήλθαν στον πυρήνα κυρίως στη φάση S.**

23. Το γράφημα παρουσιάζει τη μεταβολή του μήκους των ινιδίων της ατράκτου που συνδέονται στα κεντρομερίδια κατά τη διάρκεια της μιτωτικής διαίρεσης. Ποια περιοχή (A, B, Γ, Δ) του γραφήματος δείχνει πότε τα κεντρομερίδια αποσυνδέονται από τα ινίδια της ατράκτου;



- α. A
- β. B
- γ. Γ
- δ. Δ**

24. Ποιά περιοχή (A, B, Γ, Δ) του γραφήματος δείχνει τον αποχωρισμό των χρωματίδων;

- α. A
- β. B (αρχίζει ο αποχωρισμός)
- γ. Γ**
- δ. Δ

25. Το οπερόνιο της τρυπτοφάνης ενεργοποιείται για τη σύνθεση τρυπτοφάνης όταν αυτή απουσιάζει, λειτουργώντας διαφορετικά με το οπερόνιο της λακτόζης. Σε ένα πείραμα που διεξάγεται, γίνεται εισαγωγή (ένθεση) των δομικών γονιδίων του οπερονίου της λακτόζης αμέσως μετά την 3' αμετάφραστη περιοχή του τελευταίου δομικού γονιδίου του οπερονίου της τρυπτοφάνης. Σε ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις θα μπορεί να διασπαστεί η λακτόζη;

- α. παρουσία μόνο λακτόζης**

- β. παρουσία γλυκόζης και τρυπτοφάνης
- γ. παρουσία λακτόζης και τρυπτοφάνης
- δ. απουσία τρυπτοφάνης

Απάντηση:

Η απουσία τρυπτοφάνης προκαλεί απενεργοποίηση του καταστολέα που δεν μπορεί να συνδεθεί στον χειριστή και έτσι η RNA πολυμεράση μπορεί να μεταγράψει τα δομικά γονίδια οποιουδήποτε οπερονίου αρκεί να βρίσκονται μετά τον υποκινητή.

26. Σε ένα είδος λεπιδόπτερου διασταυρώνουμε αρσενικά με κόκκινα μάτια με θηλυκά με άσπρα μάτια και παίρνουμε όλα τα αρσενικά με άσπρα μάτια και όλα τα θηλυκά με κόκκινα. Αν διασταυρωθούν αρσενικά της F_1 με θηλυκά της P γενιάς παίρνουμε 50% θηλυκά κόκκινα και 50% θηλυκά άσπρα και 100% αρσενικά άσπρα. Τι από τα παρακάτω πιθανόν να ισχύει;

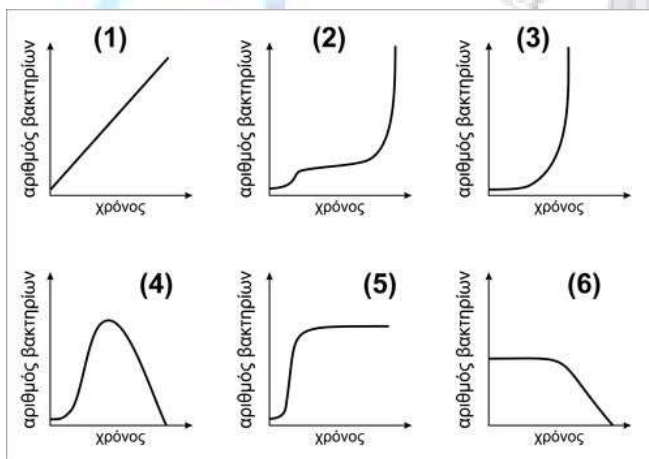
- α. το αλληλόμορφο γονίδιο για το κόκκινο χρώμα είναι το επικρατές
- β. το γονίδιο για το χρώμα των ματιών είναι αυτοσωμικό
- γ. στο είδος αυτό τα φυλετικά χρωμοσώματα του θηλυκού είναι X, Y
- δ. το γονίδιο για το χρώμα εντοπίζεται στο Y χρωμόσωμα

Απάντηση:

Από την 1^η διασταύρωση φαίνεται ότι το γονίδιο για το χρώμα ματιών είναι φυλοσύνδετο και το κόκκινο είναι επικρατές σ' αυτό για το άσπρο. Απόγονοι $X^A Y$, $X^A X^k$ (Αν τα θηλυκά της P ήταν ετερόζυγα θα υπήρχαν αρσενικοί απόγονοι με κόκκινα μάτια). Από την 2^η διασταύρωση όμως $X^A Y \otimes X^A X^A$ προκύπτουν απόγονοι με κόκκινα μάτια. Η αναλογία των απογόνων υποδεικνύει ότι στην P γενεά θα έπρεπε τα αρσενικά να έχουν το επικρατές $X^A Y$ και τα θηλυκά να είναι ετερόζυγα $X^A X^k$. Η θεωρητική αναλογία ανά φύλο θα έπρεπε να είναι 100% θηλυκά με άσπρα και αρσενικά 50-50% με άσπρα-κόκκινα. Επειδή τα αποτελέσματα της διασταύρωσης είναι αντίστροφα όσον αφορά την αναλογία ανά φύλο με τα θεωρητικά αναμενόμενα, βγαίνει το συμπέρασμα ότι τα θηλυκά της P γενεάς της 2^{ης} διασταύρωσης έχουν γονότυπο $X^A Y$ και τα αρσενικά $X^A X^k$ και ότι το γονίδιο για το άσπρο χρώμα ματιών είναι επικρατές σ' αυτό για το κόκκινο.

27. Οι παρακάτω γραφικές παραστάσεις αφορούν την ανάπτυξη βακτηρίων σε διάφορες συνθήκες. Στον άξονα χ είναι ο χρόνος και στον άξονα γ ο αριθμός των βακτηρίων. Να εντοπίσετε την κατάλληλη γραφική παράσταση σε κάθε περίπτωση:

- α. Ανάπτυξη βακτηρίων σε άφθονο θρεπτικό υλικό που εμπλουτίζεται. **3**
- β. Ανάπτυξη βακτηρίων σε φτωχό θρεπτικό υλικό για κάποιο διάστημα και στη συνέχεια προσθήκη κατάλληλου θρεπτικού υλικού. **2**
- γ. Μόλυνση της καλλιέργειας με βακτηριοφάγο στην εκθετική φάση. **4**



28. Στα βοοειδή Hereford το αλληλόμορφο Λ ευθύνεται για την παρουσία κεράτων και το αλληλόμορφο λ για την απουσία των κεράτων. Κάποιοι αγρότες επιλέγουν να αφαιρέσουν τα κέρατα με τεχνητό τρόπο, καθώς τα κέρατα μπορούν να τραυματίσουν άλλα βοοειδή. Ο Σταν, ένας ταύρος χωρίς κέρατα, ζευγαρώθηκε με την Ίρις, μια αγελάδα που τα κέρατά της αφαιρέθηκαν σε νεαρή ηλικία. Η μητέρα της Ίριδας ήταν ομόζυγη για το υπολειπόμενο αυτό χαρακτηριστικό. Όλα τα μοσχάρια από τη διασταύρωση μεταξύ του Σταν και της Ίριδας:

α. θα γεννηθούν χωρίς κέρατα.

β. θα φέρουν τουλάχιστον ένα αλληλόμορφο «λ».

γ. θα έχουν πιθανότητα 1/4 να είναι χωρίς κέρατα.

δ. θα έχουν πιθανότητα 1/2 να είναι ομόζυγα επικρατή για την παρουσία κεράτων.

Σταν: λλ ⊗ Ίριδα: Λλ → απόγονοι: 1Λλ : 1λλ

29. Εάν το κύτταρο του οποίου τα χρωμοσώματα φαίνονται στην εικόνα συνεχίσει προς την ολοκλήρωση της μίτωσης, ποιο από τα ακόλουθα θα συμβεί στη συνέχεια;



α. Ο σχηματισμός της ατράκτου.

β. Η αποδιοργάνωση του πυρηνικού φακέλου.

γ. Ο σχηματισμός των πυρηνικών φακέλων.

δ. Η σύνθεση των χρωματίδων.

30. Σε ένα προκαρυωτικό οργανισμό η παρουσία του γονιδίου A οδηγεί στη σύνθεση ενός συγκεκριμένου ενζύμου, ενώ η παρουσία του γονιδίου α δεν οδηγεί στη σύνθεσή του. Δύο προκαρυωτικά κύτταρα αναπαράγονται. Στο ένα παρατηρείται σύνθεση ενζύμου ενώ στο άλλο όχι. Για τους απογόνους θα ισχύει:

α. κάποιιοι θα παράγουν το ένζυμο και κάποιιοι όχι

β. όλοι θα παράγουν το ένζυμο

γ. κανένας δε θα παράγει το ένζυμο

δ. όλοι οι αρχικοί απόγονοι θα παράγουν το ένζυμο, ενώ στη συνέχεια θα εμφανιστούν απόγονοι που δε θα παράγουν το ένζυμο

31. Το τμήμα του mRNA 5' ...AUG-AAA-AAA-AAA ...3' οδηγεί στη σύνθεση του πεπτιδίου H₂N- met-lys-lys- lys.... Ένα αντιβιοτικό χορηγείται κατά τη διάρκεια της μετάφρασης και παρατηρείται η σύνθεση του διπεπτιδίου met-lys. Τι πιθανόν έχει προκαλέσει το αντιβιοτικό;

α. εμποδίζει την είσοδο των tRNA στη δεύτερη θέση εισδοχής της μεγάλης ριβοσωμικής υπομονάδας.

β. μπλοκάρει τη δημιουργία πεπτιδικού δεσμού

γ. εμποδίζει την αλλαγή θέσης του tRNA από τη δεύτερη στην πρώτη θέση εισδοχής της μεγάλης ριβοσωμικής υπομονάδας.

δ. προκαλεί μετάλλαξη στο tRNA της λυσίνης

32. Ο όρος γονιδιακή έκφραση αναφέρεται:

α. στο ότι κάθε άτομο ενός είδους έχει ένα μοναδικό σύνολο γονιδίων.

β. στο ότι άτομα του ίδιου είδους παρουσιάζουν διαφορετικούς φαινότυπους.

γ. στις διαδικασίες με τις οποίες η γενετική πληροφορία ρέει από τα γονίδια στις πρωτεΐνες.

δ. στη ροή των γενετικών πληροφοριών από τους γονείς στους απογόνους.

33. Σε ένα ανθρώπινο κύτταρο ένδειξη για την έναρξη της μίτωσης αποτελεί:

- α. ο διαχωρισμός των χρωματίδων.
- β. η εμφάνιση των χρωμοσωμάτων στο οπτικό μικροσκόπιο.
- γ. η αποδιοργάνωση της κυτταρικής μεμβράνης.
- δ. ο διπλασιασμός των χρωμοσωμάτων.

34. Κατά τον σχηματισμό ενός μορίου νουκλεϊκού οξέος αποσπάστηκαν 1.999 μόρια νερού. Ποια η πιθανή μορφολογία του μορίου;

- α. Δίκλωνο γραμμικό ή κυκλικό.
- β. Μονόκλωνο γραμμικό ή κυκλικό.
- γ. Γραμμικό μονόκλωνο ή δίκλωνο.
- δ. Κυκλικό μονόκλωνο ή δίκλωνο.

Απάντηση:

Στο γραμμικό δίκλωνο μόριο ο αριθμός των βάσεων και των φωσφοδιεστερικών δεσμών (και των μορίων του νερού που δημιουργούνται κατά τη συμπύκνωση) πρέπει να είναι άρτιος.

Αν οι παραπάνω αριθμοί είναι περιττοί τότε το μόριο είναι μονόκλωνο. Αν είναι άρτιοι δεν μπορούμε να βγάλουμε συμπέρασμα.

Στο κυκλικό μόριο ο αριθμός των βάσεων (περιττός ή άρτιος) είναι ίσος με τον αριθμό των φωσφοδιεστερικών δεσμών (και των μορίων του νερού που δημιουργούνται κατά τη συμπύκνωση).

35. Από γονείς φορείς της κυστικής ίνωσης και της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας γεννήθηκε παιδί φυσιολογικό. Η πιθανότητα να έχει τον ίδιο γονότυπο με τους γονείς του είναι:

- α. 1/4
- β. 1/16
- γ. 4/9
- δ. 4/16

Απάντηση:

Η πιθανότητα να έχει φυσιολογικό φαινότυπο από γονείς ετερόζυγους είναι 9/16 (φαινοτυπική αναλογία 9:3:3:1). Η πιθανότητα να είναι ετερόζυγος μεταξύ όλων των δυνατών συνδυασμών (όλων των απογόνων) είναι 4/16. Η πιθανότητα να είναι ετερόζυγος μεταξύ των φυσιολογικών 4/9.

36. Η μύγα *Drosophila melanogaster* φέρει στον πυρήνα ενός σωματικού της κυττάρου 8 χρωμοσώματα και στη φάση της μετάφασης το γονιδίωμα ενός σωματικού κυττάρου είναι $6,4 \times 10^8$ ζεύγη βάσεων. Ο αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών του DNA του γαμέτη της μύγας είναι:

- α. $3,2 \times 10^8 - 16$
- β. $3,2 \times 10^8 - 8$
- γ. $1,6 \times 10^8 - 4$
- δ. $1,6 \times 10^8 - 2$

Απάντηση:

Στην αρχή της μεσόφασης το γονιδίωμα ενός σωματικού κυττάρου είναι $3,2 \times 10^8$ ζεύγη βάσεων. Στο γαμέτη το γονιδίωμα είναι $1,6 \times 10^8$ ζεύγη βάσεων ή $3,2 \times 10^8$ βάσεις.

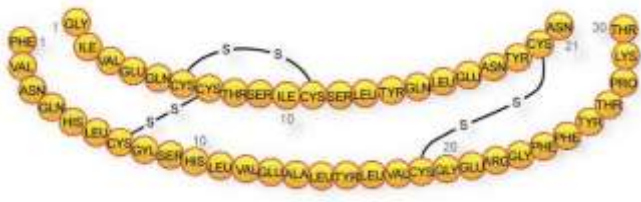
Γενικά: αν το γονιδίωμα είναι οργανωμένο σε ένα γραμμικό χρωμόσωμα (1 μόριο DNA) ο αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών του DNA είναι: αριθμός βάσεων -2. Αν είναι οργανωμένο σε α γραμμικά χρωμοσώματα ο αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών του DNA είναι: αριθμός βάσεων -2α.

37. Ο φωσφοδιεστερικός δεσμός που ενώνει το τελευταίο νουκλεοτίδιο του πρωταρχικού τμήματος και του πρώτου που τοποθετεί η DNA πολυμεράση κατά την επιμήκυνση του πρωταρχικού τμήματος στην αντιγραφή του DNA σχηματίζεται ανάμεσα στη:

- α. ριβόζη και φωσφορική ομάδα ριβόζης
- β. δεοξυριβόζη και φωσφορική ομάδα ριβόζης

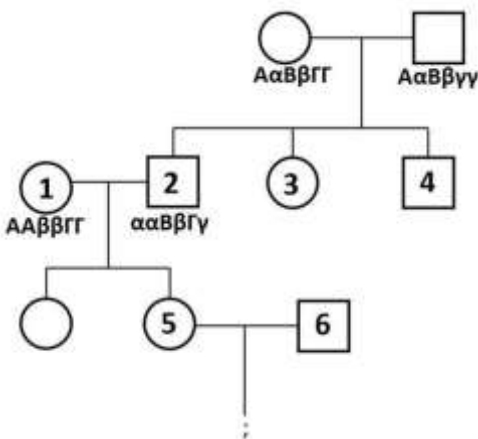
- γ. ριβόζη και φωσφορική ομάδα δεοξυριβόζης
- δ. φωσφορική ομάδα δεοξυριβόζης και δεοξυριβόζη

38. Στην εικόνα παρουσιάζεται μία λειτουργική πρωτεΐνη. Το τελικό επίπεδο οργάνωσης του μορίου αυτού είναι η:



- α. πρωτοταγής δομή
- β. δευτεροταγής δομή
- γ. τριτοταγής δομή
- δ. τεταρτοταγής δομή

Δημιουργήθηκε ένα γενεαλογικό δέντρο για τον τόνο του δέρματος για συγκεκριμένους γονότυπους. Τα γονίδια που καθορίζουν τον τόνο στο χρωματισμό του δέρματος χαρακτηρίζονται προσθετικά. Η παρουσία του κάθε προσθετικού Α, Β, Γ καθορίζει μία μονάδα (ένα τόνο) χρώματος και τα αλληλόμορφα τους α, β, γ χαρακτηρίζονται ουδέτερα. Οι γενετικές θέσεις των γονιδίων βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων.



39. Αν είναι γνωστό ότι τα άτομα 3 και 4 έχουν τον ίδιο τόνο δέρματος αλλά διαφορετικούς γονότυπους, ποιο από τα παρακάτω αφορά τους δύο γονότυπους των 3 και 4;

- α. ΑαββΓγ και ααββΓγ (ΕΚΤΟΣ ΥΛΗΣ ΤΑ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΑ ΓΟΝΙΔΙΑ)
- β. ΑΑββΓγ και ΑαββΓγ
- γ. Ααββγγ και ααββΓγ
- δ. ΑαββΓΓ και ααββΓγ

Απάντηση:

Τα γ και δ αποκλείονται επειδή έχουν γγ και ΓΓ αντίστοιχα ενώ οι γονείς γγ και ΓΓ. Τα β έχουν διαφορετικό αριθμό κεφαλαίων γραμμάτων (3 και 2). Τα α έχουν τον ίδιο αριθμό

κεφαλαίων γραμμάτων (2).

40. Πόσοι μπορεί είναι οι πιθανοί διαφορετικοί γονότυποι των απογόνων των ατόμων 1 και 2;

- α. 4
- β. 3
- γ. 6
- δ. 8

41. Αν είναι γνωστό ότι το άτομο 5 έχει γονότυπο ΑαββΓγ και το 6 έχει γονότυπο ααββγγ, ποια είναι η πιθανότητα ο απόγονος του 5 και του 6 να έχει τον ίδιο τόνο δέρματος με τον πατέρα του;

- α. 0%
- β. 25%
- γ. 50%
- δ. 66%

Με τη βοήθεια ενός υδρολυτικού ενζύμου Α από ένα ενδεκαπεπτίδιο απομονώνουμε 4 μικρότερα πεπτίδια με την παρακάτω αμινοξική αλληλουχία

1. leu-ile-val
2. gly-ala-trp
3. asp-phe-ser
4. met-glu

Από το ίδιο αρχικό ενδεκαπεπτίδιο με τη δράση ενός υδρολυτικού ενζύμου Β προκύπτουν τα παρακάτω μικρότερα πεπτίδια

- 1'. ile-val
- 2'. met-glu-asp
- 3'. ala-trp-leu
- 4'. phe-ser-gly

42. Να βρείτε την πρωτοταγή δομή του ενδεκαπεπτιδίου.

Απάντηση:

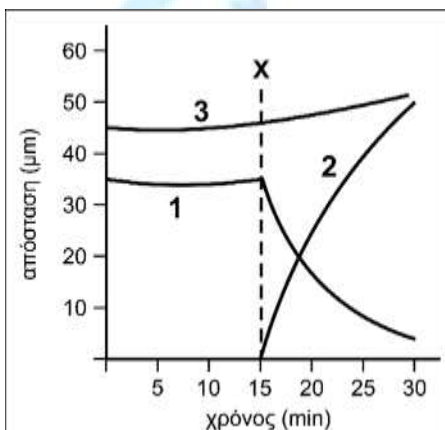
Από το 4^ο πεπτίδιο του πίνακα του ενζύμου Α βλέπουμε ότι το 2^ο αμινοξύ, μετά το 1^ο που είναι η met, είναι το glu. Από το 2^ο πεπτίδιο του πίνακα του ενζύμου Β βλέπουμε ότι το 3^ο αμινοξύ είναι το asp. Από το 3^ο πεπτίδιο του πίνακα Α βλέπουμε ότι το 4^ο και 5^ο αμινοξύ είναι η phe και η ser αντίστοιχα. Από το 4^ο πεπτίδιο του πίνακα Β φαίνεται ότι το 6^ο αμινοξύ είναι η gly. Από το 2^ο πεπτίδιο του πίνακα Α φαίνεται ότι το 7^ο και το 8^ο αμινοξύ είναι η ala και η trp αντίστοιχα. Από το 3^ο πεπτίδιο του πίνακα Β φαίνεται ότι το 9^ο αμινοξύ είναι η leu. Τέλος από το 1^ο πεπτίδιο του πίνακα Α φαίνεται ότι το 10^ο και το 11^ο αμινοξύ είναι η ile και η val αντίστοιχα.

met - glu - asp - phe - ser - gly - ala - trp - leu - ile - val

43. Πόσοι πεπτιδικοί δεσμοί υδρολύθηκαν από τη δράση των ενζύμων Α και Β αντίστοιχα;

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

Η εικόνα παρουσιάζει τις καμπύλες από τις μετρήσεις των αποστάσεων τριών κυτταρικών δομών που ελήφθησαν κατά τη διάρκεια της μιτωτικής διαίρεσης. Οι δομές αναφέρονται στον πίνακα.



	απόσταση μεταξύ των κεντρομεριδίων και των πόλων της ατράκτου	απόσταση μεταξύ των κεντρομεριδίων των αδελφών χρωματίδων	απόσταση μεταξύ των πόλων της ατράκτου
A.	1	2	3
B.	1	3	2
Γ.	3	1	2
Δ.	3	2	1

44. Ποια γραμμή του πίνακα παρουσιάζει σωστά τις μετρήσεις που αναπαριστούν οι καμπύλες 1, 2 και 3;

45. Ποιο στάδιο της μίτωσης ξεκινάει τη χρονική στιγμή X;

- α. Πρόφαση
- β. Μετάφαση
- γ. Ανάφαση
- δ. Τελόφαση

46. Στο διπλανό πλαίσιο αναγράφονται οι αλληλουχίες των αζωτούχων βάσεων της μιας αλυσίδας του DNA ενός φυσιολογικού γονιδίου και του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου του.

Φυσιολογικό αλληλόμορφο
G A G A A T C C T T G A G C T C T T A A G C T T A T T
Μεταλλαγμένο αλληλόμορφο
G A G A A T C C T T G A G G T C T T A A G C T T A T T

Ο πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει τις αλληλουχίες αναγνώρισης τεσσάρων περιοριστικών ενδονουκλεασών. Ποια περιοριστική ενδονουκλεάση όταν επιδράσει στα δύο αλληλόμορφα θα δημιουργήσει διαφορετικό αριθμό θραυσμάτων για κάθε αλληλόμορφο;

	περιοριστική ενδονουκλεάση	αλληλουχία αναγνώρισης
A.	<i>Bam</i> HI	5' GGATCC 3' 3' CCTAGG 5'
B.	<i>Eco</i> RI	5' GAATTC 3' 3' CTTAAG 5'
Γ.	<i>Hind</i> III	5' AAGCTT 3' 3' TTCGAA 5'
Δ.	<i>Sac</i> I	5' GAGCTC 3' 3' CTCGAG 5'

Απάντηση:

Η *Sac*I περιλαμβάνει στην αλληλουχία αναγνώρισης της την 14 βάση (από αριστερά) που μεταλλάχθηκε από C σε G. Θα κόψει το φυσιολογικό και όχι το μεταλλαγμένο.

47. Σε ένα φυσιολογικό ευκαρυωτικό κύτταρο, μπορούν να ανιχνευθούν ταυτόχρονα DNA, ένζυμα και ριβοσώματα:

- α. μόνο στον πυρήνα
- β. μόνο στα μιτοχόνδρια
- γ. στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες
- δ. στον πυρήνα, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες

48. Σε ένα στιγμιότυπο μετάφρασης ενός μορίου mRNA τη στιγμή που απομακρύνεται το 35^ο tRNA από το ριβόσωμα πόσοι πεπτιδικοί δεσμοί θα έχουν δημιουργηθεί μέχρι εκείνη τη στιγμή;

- α. μόνο 34
- β. μόνο 35
- γ. μόνο 36
- δ. 34 ή 35

Απάντηση:

Πριν εισέλθει το (n+1)^ο tRNA με το (n+1)^ο αμινοξύ στο ριβόσωμα έχουν ήδη δημιουργηθεί n-1 πεπτιδικοί δεσμοί στην αλυσίδα που μεταφέρει το (n)^ο tRNA. Στη συνέχεια δημιουργείται ένας επιπλέον πεπτιδικός δεσμός μεταξύ του (n)^{ου} και (n+1)^{ου} αμινοξέος και απελευθερώνεται το (n)^ο tRNA. Έτσι κατά την απελευθέρωση του (n)^{ου} tRNA έχουν δημιουργηθεί n πεπτιδικοί δεσμοί (στη περίπτωση αυτή 35). Αν το (n)^ο

tRNA είναι το τελευταίο, τότε έχει τελειώσει η σύνθεση της πεπτιδικής αλυσίδας και έχουν δημιουργηθεί ν-1 πεπτιδικοί δεσμοί (στη περίπτωση αυτή 34).

49. Το βακτήριο *Haemophilus influenzae* δεν επιτρέπει τον πολλαπλασιασμό των φάγων που το μολύνουν γιατί ...

- α. ο βακτηριοφάγος έχει ορισμένες φορές RNA ως γενετικό υλικό το οποίο δεν μπορεί να εκφραστεί.
- β. το ένζυμο HindIII που παράγει υδρολύει το γενετικό υλικό του φάγου.
- γ. το γενετικό υλικό του ιού δεν μπορεί να εκφραστεί στο βακτήριο γιατί πρόκειται για διαφορετικά είδη οργανισμών.

Απάντηση:

Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες υπάρχουν στα βακτήρια και τα βοηθούν να αντιμετωπίζουν τους ιούς.

50. Στα ινδικά χοιρίδια το καφέ τρίχωμα (B) επικρατεί στο λευκό τρίχωμα (b) και η κοντή τρίχα (S) επικρατεί στη μακριά τρίχα (s) (ισχύει ο 2ος νόμος του Μέντελ). Διασταυρώθηκε ένα καφέ μακρύτριχο αρσενικό με ένα λευκό κοντότριχο θηλυκό και στην F1 πήραμε την φαινοτυπική αναλογία:

1	:	1	:	1	:	1
καφέ		λευκό		καφέ		λευκό
κοντότριχο		κοντότριχο		μακρύτριχο		μακρύτριχο

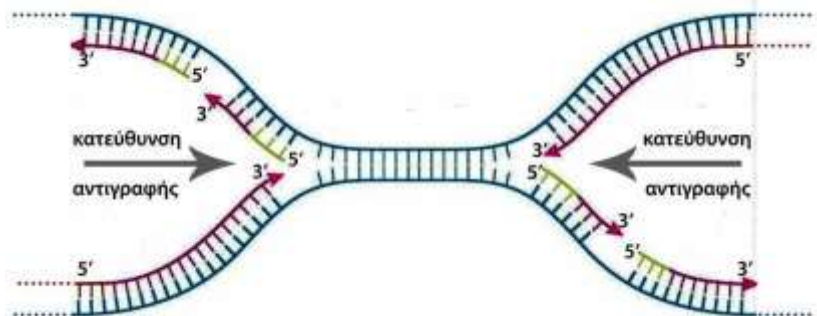
	αρσενικό	θηλυκό
A.	BbSs	BbSs
B.	Bbss	bbSs
Γ.	BBss	bbSS
Δ.	bbSs	Bbss

Ποιά γραμμή του πίνακα παρουσιάζει τους γονότυπους των γονέων;

Απάντηση:

Αν υπάρχει αναλογία 1:1:1:1 σημαίνει: ή 1) ότι ένας γονέας είναι ομόζυγος για το υπολειπόμενο στο 1ο χαρακτηριστικό και ετερόζυγος για το 2ο χαρακτηριστικό και άλλος γονέας είναι ετερόζυγος για το 1ο χαρακτηριστικό και ομόζυγος για το υπολειπόμενο στο 2ο χαρακτηριστικό ή 2) ότι ένας γονέας είναι ετερόζυγος και για τα 2 χαρακτηριστικά και άλλος γονέας είναι ομόζυγος για το υπολειπόμενο και για τα 2 χαρακτηριστικά. (διασταύρωση ελέγχου στον διύβριδισμό). Τα παραπάνω συμπεραίνονται εύκολα από τον συνδυασμό της αναλογίας του μονοϋβριδισμού που προκύπτει από την διασταύρωση αΑ @ αα. Με βάση τους φαινοτύπους των γονέων οι πιθανοί γονότυποι των γονέων είναι: bb Ss και Bb ss

51. Στο σχήμα απεικονίζεται ένα στιγμιότυπο αντιγραφής ενός μορίου DNA. Με βέλος απεικονίζεται η κατεύθυνση της αντιγραφής. Το κύτταρο στο οποίο γίνεται η αντιγραφή θα μπορούσε να είναι



- α. μόνο ευκαρυωτικό
- β. ιός
- γ. μόνο προκαρυωτικό
- δ. είτε ευκαρυωτικό είτε προκαρυωτικό**

Απάντηση:

1) Αν οι δύο άκρες (αριστερά και δεξιά) της εικόνας είναι ενωμένες μεταξύ τους και έχουν σχηματιστεί θυγατρικές αλυσίδες τότε το σχήμα παρουσιάζει τμήμα κυκλικού χρωμοσώματος στο οποίο υπάρχει μία θηλιά και το οποίο πλησιάζει στην ολοκλήρωση της αντιγραφής.

2) Αν οι δύο άκρες (αριστερά και δεξιά) της εικόνας δεν είναι ενωμένες μεταξύ τους τότε το σχήμα παρουσιάζει τμήμα γραμμικού χρωμοσώματος στο οποίο υπάρχουν δύο θηλιές (παρουσιάζονται τα μισά τους κομμάτια) και το οποίο πλησιάζει στην ολοκλήρωση της αντιγραφής.

52. Από τη διασταύρωση ενός ατόμου φορέα της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας και ενός ατόμου φορέα της β-θαλασσαιμίας υπάρχει 25% πιθανότητα να προκύψει απόγονος με μικροδρεπανοκυτταρική αναιμία. Η μικροδρεπανοκυτταρική αναιμία είναι συνήθως μια ήπια μορφή δρεπανοκυτταρικής αναιμίας, που ταυτόχρονα συνδυάζει τα συμπτώματα μιας κοινής β-θαλασσαιμίας σε ηπιότερο βαθμό. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια των ατόμων με μικροδρεπανοκυτταρική αναιμία περιέχουν την HbS αιμοσφαιρίνη καθώς και μια μικρή ποσότητα της φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης HbA. Η μελέτη της παραπάνω διασταύρωσης εμπλέκει από τα παρακάτω:

I: Φυλοσύνδετη υπολειπόμενη κληρονομικότητα

II: Συνεπικράτεια ή Ατελή Επικράτεια

III: Πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια

IV: Αυτοσωμική υπολειπόμενη κληρονομικότητα

α. I, II και III

β. III και IV μόνο

γ. II και III μόνο

δ. II, III και IV

53. Στην εικόνα απεικονίζονται τα χρωμοσώματα ενός κυττάρου. Τα σκιασμένα χρωμοσώματα είναι πατρικής προέλευσης και τα λευκά χρωμοσώματα είναι μητρικής προέλευσης. Πόσοι διαφορετικοί γαμέτες θα μπορούσαν να παραχθούν ως αποτέλεσμα του ανεξάρτητου συνδυασμού των χρωμοσωμάτων;



α. 2

β. 6

γ. 8

δ. 12

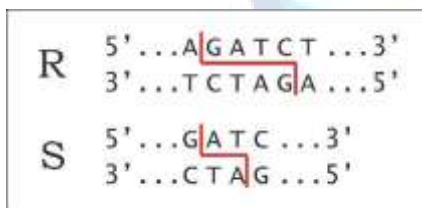
54. Τα διαγονιδιακά ζώα είναι πολύτιμα για την παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών που δεν μπορούν να παραχθούν από μικροοργανισμούς. Η παραγωγή τους παραμένει πολύπλοκη και δαπανηρή. Η προσφορότερη διαδικασία για την παραγωγή τους είναι:

α. Έγχυση γονιδίου σε γονιμοποιημένο ωάριο – μεταφορά σε θετή μητέρα – απομόνωση των απογόνων που φέρουν το γονίδιο – κλωνοποίηση αυτών των απογόνων – διασταύρωση μεταξύ τους – απομόνωση ομόζυγων απογόνων – απομόνωση πρωτεΐνης στο γάλα τους.

β. Έγχυση γονιδίου σε γονιμοποιημένο ωάριο – μεταφορά σε θετή μητέρα – απομόνωση των απογόνων που φέρουν το γονίδιο – διασταύρωση αυτών των απογόνων – απομόνωση ομόζυγων απογόνων – κλωνοποίηση αυτών των απογόνων – απομόνωση πρωτεΐνης στο γάλα τους.

- γ. Έγχυση γονιδίου σε γονιμοποιημένο ωάριο – μεταφορά σε θετή μητέρα – κλωνοποίηση θετικής μητέρας – διασταύρωση απογόνων - απομόνωση ομόζυγων απογόνων - απομόνωση πρωτεΐνης στο γάλα στους.
- δ. Έγχυση γονιδίου σε γονιμοποιημένο ωάριο – μεταφορά σε θετή μητέρα – απομόνωση των απογόνων που φέρουν το γονίδιο – κλωνοποίηση αυτών των απογόνων -διασταύρωση αυτών των απογόνων – έλεγχος και απομόνωση των ομόζυγων ατόμων - απομόνωση πρωτεΐνης στο γάλα τους.

55. Σε ένα μόριο DNA συναντάμε 5 φορές την αλληλουχία αναγνώρισης για την περιοριστική ενδονουκλεάση R και 8 φορές την αλληλουχία αναγνώρισης για την περιοριστική ενδονουκλεάση S. Αν στο μόριο αυτό επιδράσουμε και με τις δυο μαζί πόσα θραύσματα θα προκύψουν;



- α. 6 ή 9
 β. 8 ή 9
 γ. 13 ή 14
 δ. 13 ή 15

Απάντηση:

Η S αναγνωρίζει την αλληλουχία με 4 νουκλεοτίδια 5'GATC3'. Η R αναγνωρίζει την αλληλουχία με 6 νουκλεοτίδια 5'AGATCT3'. Τα κοινά νουκλεοτίδια των περιοχών αναγνώρισης είναι εκείνα που αναγνωρίζει η S. Επομένως από την κοινή δράση των δύο θα προκύψουν εκείνα που θα κόψει η S. Τα θραύσματα θα είναι 8 για κυκλικό μόριο και 9 για γραμμικό.

56. Ανάμεσα στα χρωμοσώματα του 3ου και του 15ου ζεύγους σε ένα ανθρώπινο κύτταρο παρατηρείται αμοιβαία μετατόπιση ενός τμήματος 15.000 ζ.β. Αν το κύτταρο αυτό είναι άωρο γεννητικό κύτταρο, με τι πιθανότητα θα παραχθεί γαμέτης με αμοιβαία μετατόπιση;

- α. 1/4
 β. 1/2
 γ. 1/16
 δ. 1/8

57. Φυσιολογικά η μετακίνηση μεμονωμένων χρωματίδων προς τους πόλους του κυττάρου συμβαίνει:

- α. μόνο στην ανάφαση της μίτωσης
 β. μόνο στην ανάφαση της 1ης μειωτικής διαίρεσης
 γ. στην ανάφαση της μίτωσης και της 1ης μειωτικής διαίρεσης
 δ. στην ανάφαση της μίτωσης και της 2ης μειωτικής διαίρεσης

58. Σε ποια από τις περιοχές ενός ευκαρυωτικού γονιδίου μια γονιδιακή μετάλλαξη θα έχει τη μεγαλύτερη αρνητική επίδραση στη λειτουργικότητα της συντιθέμενης πρωτεΐνης που αυτό το γονίδιο κωδικοποιεί;

- α. Στην αλληλουχία AAUAA της 3'αμετάφραστης περιοχής.
 β. Στην 5'αμετάφραστη περιοχή.
 γ. Στο 3ο νουκλεοτίδιο ενός κωδικονίου του 1ου εξωνίου.
 δ. Στο 1ο νουκλεοτίδιο ενός κωδικονίου του 1ου εξωνίου.

59. Ο καρκίνος είναι μια ασθένεια που αναπτύσσεται σε στάδια. Ποιο από τα παρακάτω ισχύει;

- α. Στους νεότερους ανθρώπους αναπτύσσεται καρκίνος συχνότερα από ότι στους μεγαλύτερους.

- β.** Μία μάζα κυττάρων μετατρέπεται ταυτόχρονα σε καρκινικό όγκο.
- γ.** Τα πρωτογονίδια μεταλλάσσονται σε ογκοκατασταλτικά γονίδια.
- δ.** Ένας αριθμός μεμονωμένων μεταλλαξογόνων γεγονότων συμβαίνουν σε βάθος χρόνου.

Απομονώσαμε το χρωμόσωμα 1 από έναν ανθρώπινο γαμέτη και βρήκαμε ότι υπάρχουν 30 θέσεις αναγνώρισης για την περιοριστική ενδονουκλεάση X. Πόσα διαφορετικού μήκους θραύσματα θα προκύψουν μετά την επίδραση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης X στο ίδιο χρωμόσωμα που απομονώσαμε από ένα φυσιολογικό κύτταρο που βρίσκεται...

60. ...στη μετάφαση της μίτωσης;

- α.** 30
- β.** 31 *Είδη θραυσμάτων διαφορετικού μήκους σε σωματικό κύτταρο*
- γ.** 60
- δ.** 62

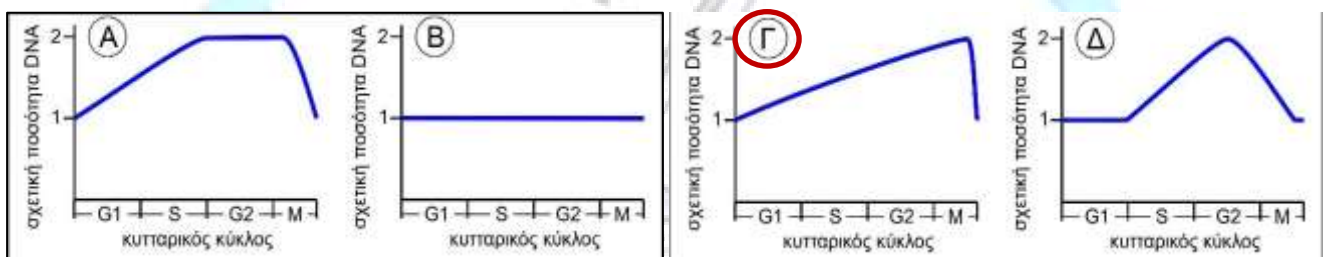
61. ...στην ανάφαση I;

- α.** 31
- β.** περισσότερα από 31
- γ.** λιγότερα από 31
- δ.** όλα τα παραπάνω είναι πιθανά *(Ο επιχιασμός είναι εκτός ύλης)*

62. Σε έναν καρυότυπο διαπιστώνετε ότι το άτομο έχει XXXXY. Η πιθανή εξήγηση είναι να προήλθε από συνένωση:

- α.** γαμετών στους οποίους είχε γίνει μη διαχωρισμός και στη 1η και 2η μειωτική διαίρεση και στους δύο γονείς
- β.** γαμετών στους οποίους είχε γίνει μη διαχωρισμός μόνο στη 2η μειωτική διαίρεση
- γ.** γαμετών στους οποίους είχε γίνει μη διαχωρισμός μόνο στη 1η μειωτική διαίρεση
- δ.** φυσιολογικού αρσενικού γαμέτη και μη φυσιολογικού θηλυκού γαμέτη στον οποίον είχε γίνει μη διαχωρισμός στην 1η και 2η μειωτική διαίρεση

63. Ποιο από τα παρακάτω γραφήματα απεικονίζουν τη σχετική μεταβολή της ποσότητας του μιτοχondριακού DNA σε ένα κύτταρο που πρόκειται να διαιρεθεί μιτωτικά (M=μίτωση);



64. Η CML (χρόνια μυελογενής λευχαιμία) προκύπτει από αμοιβαία μετατόπιση μεταξύ ανθρώπινων χρωμοσωμάτων 9 και 22. Το χρωμόσωμα 22 που προκύπτει είναι σημαντικά βραχύτερο από το συνηθισμένο και είναι γνωστό ως χρωμόσωμα Philadelphia (Ph¹). Η σύνδεση στη θέση της μετατόπισης προκαλεί υπερέκφραση ενός υποδοχέα της κινάσης της θυμιδίνης. Η δραστική ουσία ιματινίμη έχει βρεθεί ότι αναστέλλει την ασθένεια εάν χορηγηθεί έγκαιρα. Ποια από τις παρακάτω τεχνικές θεωρείται αρκετά αποτελεσματική για την επιβεβαίωση της διάγνωσης του CML;

- α.** Η αναζήτηση ενός Ph¹ χρωμοσώματος σε ένα δείγμα ώριμων ερυθροκυττάρων του αίματος.
- β.** Η ανάλυση του ενζύμου κινάση της θυμιδίνης ως προς τη δραστηριότητα του.

- γ. Η αναζήτηση με ανιχνευτές χρωμοσωμάτων 22 που προέκυψαν από τη μετατόπιση.
- δ. Η ταυτοποίηση του φαινοτύπου της νόσου από τα αρχεία του ασθενούς

65. Οι περισσότεροι μοριακοί βιολόγοι πιστεύουν ότι τα ιικά νουκλεϊκά οξέα προέρχονται από θραύσματα κυτταρικού νουκλεϊκού οξέος. Ποια από τις παρακάτω παρατηρήσεις υποστηρίζει αυτήν τη θεωρία;

- α. Οι ιοί περιέχουν είτε DNA ή RNA.
- β. Οι ιοί περικλείονται σε καψίδια πρωτεΐνης και όχι σε πλασματική μεμβράνη.
- γ. Οι ιοί μπορούν να μολύνουν τόσο προκαρυωτικά όσο και ευκαρυωτικά κύτταρα.
- δ. Τα ιικά γονιδιώματα είναι συνήθως παρόμοια με το γονιδίωμα του κυττάρου ξενιστή.

66. Η αλληλουχία του mRNA 5'...ACC CCA GGA UCG GUG GCU...3' κωδικοποιεί την αμινοξική αλληλουχία

H₂N...thr – pro – gly – ser – val – ala...COOH

Ποιά από τις παρακάτω μεταλλαγμένες mRNA ακολουθίες είναι πιθανότερο να κωδικοποιεί την ίδια αμινοξική αλληλουχία;

- α. 5'...ACC CCA UGA UCG GUG GCU...3'
- β. 5'...ACC CCA GGG UCG GUG GCU...3'
- γ. 5'...ACC CCA GGA UAG GUG GCU...3'
- δ. 5'...ACC CCA GGA UCG AUG GCU...3'

Απάντηση:

Οι άλλες περιέχουν κωδικόνια λήξης και κωδικόνιο μεθειονίνης

67. Μονοζυγωτικά δίδυμα χωρίστηκαν κατά τη γέννηση και μεγάλωσαν σε δύο διαφορετικές οικογένειες. Χρόνια αργότερα, το ένα από τα δίδυμα ήταν μέλος μιας αθλητικής ομάδας, και το άλλο ήταν υπέρβαρο με ελαφρώς υψηλότερη από το κανονικό αρτηριακή πίεση. Οι μεταξύ τους διαφορές σε αυτά τα δίδυμα θα μπορούσε να εξηγηθεί από το γεγονός ότι ...

- α. υπάρχουν γονίδια στα δίδυμα που είναι διαφορετικά.
- β. στα μονοζυγωτικά δίδυμα, το καθένα κληρονομεί διαφορετικό αριθμό γονιδίων από τους γονείς
- γ. οι διαφορές οφείλονται σε επιχιασμούς.
- δ. το περιβάλλον μπορεί να επηρεάσει την έκφραση των γονιδίων

68. Μια γενετική αλλαγή που συμβαίνει σε ένα σωματικό κύτταρο ενός ποντικού δεν θα συμβάλει στην εξέλιξη του είδους επειδή...

- α. οι μεταλλάξεις στα σωματικά κύτταρα θα είναι θνησιγόνες και δεν θα αναπαραχθεί ο ποντικός.
- β. η εξέλιξη ενός είδους είναι δυνατόν να προκληθεί από γενετικές αλλαγές στα γεννητικά κύτταρα και όχι στα σωματικά του κύτταρα.
- γ. οι τυχαίες αλλαγές επιδιορθώνονται από ένζυμα πριν μεταφερθούν στους απογόνους.
- δ. η εξέλιξη ενός είδους προκαλείται από περιβαλλοντικές μεταβολές και όχι από γενετικές μεταβολές.

69. Ένα αρσενικό άτομο (I) με σύνδρομο Klinefelter έχει φυσιολογική όραση, παρ' ότι η μητέρα του έχει μερική αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο. Τα άτομα Klinefelter μπορούν να παράγουν γαμέτες. Ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις που αφορούν το άτομο I είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λανθασμένες (Λ);

- α. Είναι φορέας της μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο και κόκκινο. (Σ)

- β.** Το σύνολο των πιθανών διαφορετικών γαμετών που μπορεί να παράγει (όσον αφορά τη σύστασή τους σε φυλετικά χρωμοσώματα) είναι 6. **(Σ)** XY, X, Y, XX, O, XXY
- γ.** Το 1/2 των γαμετών του περιέχουν το φυσιολογικό αλληλόμορφο X^A και το υπόλοιπο 1/2 το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο X^a . **(Λ)**
- δ.** Είναι πιθανό να παράγει γαμέτη που περιέχει δύο X χρωμοσώματα. **(Σ)**
- ε.** Είναι πιθανό να παράγει γαμέτη που να φέρει τόσο το φυσιολογικό, όσο και το παθολογικό αλληλόμορφο της μερικής αχρωματοψίας. **(Σ)**
- στ.** Είναι πιθανό να προκύψει γαμέτης που να μην περιέχει κανένα από τα αλληλόμορφα που σχετίζονται με τη μερική αχρωματοψία (φυσιολογικό ή παθολογικό). **(Σ)**

70. Σε ένα ζευγάρι φυσιολογικών ομόλογων χρωμοσωμάτων ανθρώπου στο στάδιο του κυτταρικού κύκλου όπου τα χρωμοσώματα έχουν το μέγιστο βαθμό συσπείρωσης, ο αριθμός των πολυνοκλεοτιδικών αλυσίδων που υπάρχουν είναι:

- α.** 2
β. 4
γ. 6
δ. 8

71. Σε ένα ώριμο ερυθρό αιμοσφαίριο ανθρώπου παρατηρούμε:

- α.** πυρήνα και μιτοχόνδρια
β. έλλειψη πυρήνα και μιτοχονδρίων
γ. δίκλινα γραμμικά μόρια DNA
δ. δίκλινα κυκλικά μόρια DNA

Δύο γνωστοί καρκινικοί δείκτες είναι ο υποδοχέας οιστρογόνων (ER= Estrogen Receptor, θέση σύνδεσης οιστρογόνων) και ο υποδοχέας του επιδερμικού αυξητικού παράγοντα (HER 2=Human Epidermal Growth Factor Receptor 2), οι οποίοι επάγουν την κυτταρική διαίρεση. Τα γονίδια τους υπερεκφράζονται στα καρκινικά κύτταρα. Ένα φάρμακο που χρησιμοποιείται για τον ER είναι το tamoxifen.

72. Σύμφωνα με το κείμενο ο HER 2 εντοπίζεται:

- α.** στα φυσιολογικά κύτταρα, αλλά περισσότερο στα καρκινικά
β. μόνο στα καρκινικά κύτταρα
γ. μόνο στα φυσιολογικά κύτταρα
δ. στα φυσιολογικά και λίγο στα καρκινικά κύτταρα

73. Ποιο από τα παρακάτω πιθανόν δεν αποτελεί δράση του tamoxifen.

- α.** αυξάνει την παραγωγή οιστρογόνων
β. μειώνει τη σύνθεση του ER
γ. αναστέλλει τη δράση του ER στον κυτταρικό κύκλο
δ. εμποδίζει τη σύνδεση οιστρογόνων στο ER

74. Ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής όλων των κυττάρων αποτελούν:

- α.** ο υποκινητής και το κωδικόνιο έναρξης.
β. ο υποκινητής και ο κατάλληλος συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων.
γ. τα εσώνια
δ. ο χειριστής και η πρωτεΐνη καταστολέας.

75. Τα αλληλόμορφα γονίδια που ευθύνονται για τον αλφισμό είναι:

- α. αυτοσωμικά επικρατή
- β. φυλοσύνδετα υπολειπόμενα
- γ. φυλοσύνδετα επικρατή
- δ. πολλαπλά αλληλόμορφα

76. Ο επιχιασμός είναι ένα φαινόμενο που λαμβάνει χώρα ανάμεσα σε:

- α. αδελφές χρωματίδες ομόλογων χρωμοσωμάτων
- β. αδελφές χρωματίδες μη ομόλογων χρωμοσωμάτων
- γ. μη αδελφές χρωματίδες ομόλογων χρωμοσωμάτων
- δ. μη αδελφές χρωματίδες μη ομόλογων χρωμοσωμάτων

77. Διαίρεση των κεντρομεριδίων των χρωμοσωμάτων παρατηρείται:

- α. στην ανάφαση της μίτωσης και στην ανάφαση I της μείωσης
- β. στην ανάφαση I της μείωσης και στην ανάφαση II της μείωσης
- γ. στην ανάφαση της μίτωσης και στην ανάφαση II της μείωσης
- δ. μόνο στην ανάφαση της μίτωσης

78. Η περιοριστική ενδονουκλεάση NotI ανήκει σε βακτήριο του γένους *Nocardia* (ανακαλύφθηκε από τον Γάλλο κτηνίατρο E.Nocard) κόβει σε ένα πλασμίδιο την αλληλουχία 8 ζευγών βάσεων της εικόνας 1

5' ... G C G G C C G C ... 3'
3' ... C G C C G G C G ... 5'

Εικόνα 1

5' ... G G C C G G C C ... 3'
3' ... C C G G C C G G ... 5'

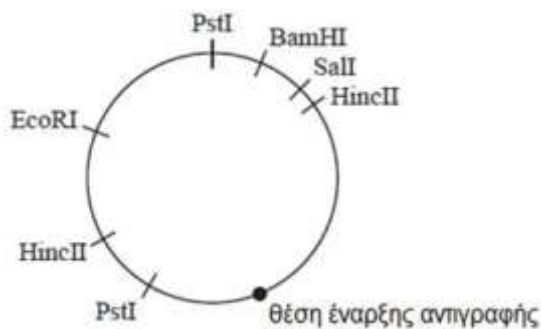
Εικόνα 2

Η περιοριστική ενδονουκλεάση FseI ανήκει σε βακτήρια του γένους *Frankia* (συμβιώνουν με τις ρίζες του φυτού Σκλήθρο, ονομάστηκαν προς τιμή του Γερμανού βοτανολόγου-μυκητολόγου A. Frank) κόβει εκατέρωθεν μιας αλληλουχίας DNA που επιθυμούμε να κλωνοποιήσουμε αναγνωρίζοντας την αλληλουχία της εικόνας 2.

Για το θραύσμα και το πλασμίδιο ισχύει ότι...

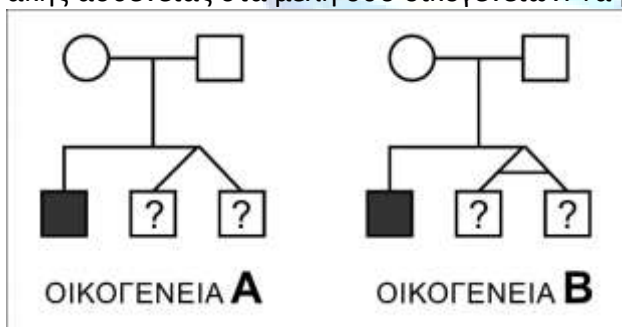
- α. μπορούν να ενωθούν γιατί έχουν συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα μονόκλωνα άκρα και να δημιουργηθεί ανασυνδυασμένο πλασμίδιο υπό την επίδραση DNA δεσμάσης.
- β. μπορούν να ενωθούν γιατί έχουν συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα μονόκλωνα άκρα αλλά δεν μπορούν να ενωθούν με την DNA δεσμάση.
- γ. δεν μπορούν να ενωθούν γιατί δεν έχουν συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα μονόκλωνα άκρα ανεξάρτητα από την παρουσία DNA δεσμάσης.
- δ. ταιριάζει το σχήμα τους στον χώρο με την κατάλληλη περιστροφή ανεξάρτητα αν έχουν συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα μονόκλωνα άκρα και μπορούν να ενωθούν υπό την επίδραση DNA δεσμάσης.

79. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει ένα πλασμίδιο με θέση έναρξης της αντιγραφής και ορισμένες αλληλουχίες αναγνώρισης από περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Ένα πλασμίδιο αναμίχθηκε με τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες EcoRI, BamHI και HincII. Ποια γραμμή του παρακάτω πίνακα δείχνει τον αριθμό των περιοχών περιορισμού που έχουν κοπεί και τον αριθμό που προκύπτει από παραγόμενα θραύσματα DNA;



	Αριθμός περιοχών περιορισμού που έχουν κοπεί	Αριθμός θραυσμάτων DNA που παράχθηκαν
A.	3	3
B.	3	4
Γ.	4	4
Δ.	4	5

Στα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα αναπαριστάται ο τρόπος κληρονομής της ίδιας μονογονιδικής ασθένειας στα μέλη δυο οικογενειών. Τα μαυρισμένα άτομα εκδηλώνουν την ασθένεια.



80. Ποια είναι η πιθανότητα τα δίδυμα της οικογένειας Α να πάσχουν και τα δυο από την ασθένεια;

- α. $1/4$ ή $1/8$
- β. $1/8$ ή $1/2$
- γ. $1/16$ ή $1/4$
- δ. $1/4$ ή $1/2$

Απάντηση:

Διζυγωτικά αρσενικά δίδυμα: $1/16$ (για αυτοσωμικό υπολειπόμενο) ή $1/4$ (για φυλοσύνδετο υπολειπόμενο)

81. Ποια είναι η πιθανότητα τα δίδυμα της οικογένειας Β να πάσχουν και τα δυο από την ασθένεια;

- α. $1/4$ ή $1/8$
- β. $1/8$ ή $1/2$
- γ. $1/16$ ή $1/4$

Απάντηση:

Μονοζυγωτικά αρσενικά δίδυμα: $1/4$ (για αυτοσωμικό υπολειπόμενο) ή $1/2$ (για φυλοσύνδετο υπολειπόμενο)

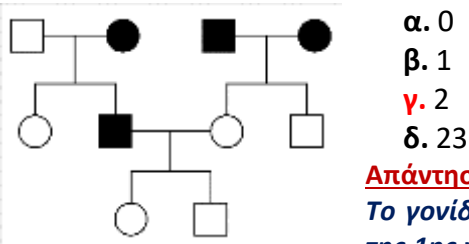
82. Ποια είναι η πιθανότητα τα δίδυμα της οικογένειας Α να πάσχουν και τα δυο από την ασθένεια αν ήταν διαφορετικού φύλου;

- α. $1/16$ ή 0
- β. $1/8$ ή $1/2$
- γ. $1/2$ ή $1/4$
- δ. $1/4$ ή 0

Απάντηση:

Για φυλοσύνδετο υπολειπόμενο δεν υπάρχει πιθανότητα να πάσχουν και τα 2. Το θηλυκό δεν θα πάσχει.

83. Στο διπλανό γενεαλογικό δέντρο τα μαυρισμένα άτομα πάσχουν από κάποια γενετική ασθένεια. Ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων που μπορεί να έχει προσλάβει το αγόρι της τρίτης γενιάς από τον πατέρα του πατέρα του.



Απάντηση:

Το γονίδιο για την ασθένεια είναι επικρατές, επειδή από ασθενείς γονείς της 1ης γενιάς γεννιέται η υγιής μητέρα του αγοριού. Ο πατέρας του πατέρα του αγοριού είναι ομόζυγος ως προς το φυσιολογικό υπολειπόμενο και ο γιός του (πατέρας του αγοριού) είναι ετερόζυγος, όπως και η μητέρα του πατέρα του αγοριού, αφού η αδελφή του είναι ομόζυγη. Ο πατέρας του αγοριού έχει το γονίδιο του πατέρα του που είναι φυσιολογικό και το γονίδιο της ασθένειας από τη μητέρα του. Η δε μητέρα του αγοριού είναι ομόζυγη. Άρα και το αγόρι είναι ομόζυγο και το ένα φυσιολογικό γονίδιο το έχει πάρει από τον πατέρα του. Επομένως το φυσιολογικό γονίδιο και το χρωμόσωμα που το φέρει το αγόρι το κληρονόμησε από τον πατέρα του πατέρα του, όπως φυσικά και το Y χρωμόσωμα.

Το σύστημα των ομάδων αίματος Rhesus καθορίζεται από μια γενετική θέση, η οποία εδράζεται σε διαφορετικό ζεύγος ομολόγων χρωμοσωμάτων από την αντίστοιχη που καθορίζει την ομάδα αίματος του συστήματος ABO. Το γονίδιο που καταλαμβάνει αυτή τη γενετική θέση συμβολίζεται ως D και κωδικοποιεί μια διαμεμβρανική πρωτεΐνη 417 αμινοξέων, που ονομάζεται RHD, και εκφράζεται μόνο στα πρόδρομα ερυθρά αιμοσφαίρια. Άτομα που φέρουν το γονίδιο D χαρακτηρίζονται Rhesus +. Απουσία του γονιδίου D από το γονότυπο οδηγεί σε άτομα ομάδας αίματος Rhesus- . Γυναίκα με ομάδα αίματος A+ και άντρας με ομάδα αίματος B- απέκτησαν αγόρι με ομάδα αίματος O-

84. Να προσδιορίσετε στον γονότυπο των γονέων τον συνολικό αριθμό των γονιδίων που κωδικοποιούν πρωτεΐνες ή ένζυμα που σχετίζονται με τα συστήματα των ομάδων αίματος ABO και Rhesus.

- α. στη γυναίκα 1, στον άνδρα 1
- β. στη γυναίκα 2, στον άνδρα 1
- γ. στη γυναίκα 1, στον άνδρα 2
- δ. στη γυναίκα 2, στον άνδρα 2

85. Αναρωτιούνται ποια η πιθανότητα το 2ο τους παιδί να είναι κορίτσι και να έχει ομάδα αίματος O-.

- α. 1/2
- β. 1/4
- γ. 1/16

Απάντηση:

Γονείς $I^A i R^+ R^-$ και $I^B i R^- R^-$:Άρα πιθανότητα για ομάδα O = 1/4, πιθανότητα για R^+ = 1/2, πιθανότητα για κορίτσι = 1/2.

Συνολική πιθανότητα $1/4 \cdot 1/2 \cdot 1/2 = 1/16$

86. Πόσοι διαφορετικοί συνδυασμοί των μη ομολόγων χρωμοσωμάτων είναι πιθανοί στους γαμέτες που μπορούν να προκύψουν από τον παραπάνω οργανισμό (χωρίς επιχιασμούς);

- α. 4
- β. 8
- γ. 16

δ. 32

87. Η πιθανότητα ένας γαμέτης να φέρει τα χρωμοσώματα μόνο του ενός γονέα είναι:

α. 1/4

β. 1/8

γ. 1/16

δ. 1/32

Απάντηση:

Πιθανότητα ο αρσενικός γαμέτης να έχει μόνο τα χρωμοσώματα του πατέρα=1/16

Πιθανότητα ο θηλυκός γαμέτης να έχει μόνο τα χρωμοσώματα της μητέρας=1/16

Πιθανότητα ένας γαμέτης να φέρει τα χρωμοσώματα μόνο του ενός γονέα (εξαρτημένα γεγονότα) Συνολική πιθανότητα = $1/16 + 1/16 = 1/8$

Στο σχήμα απεικονίζεται ένα κύτταρο διπλοειδούς οργανισμού που βρίσκεται σε κάποιο στάδιο κυτταρικής διαίρεσης.



Ανάφαση II

88. Πόσες διαφορετικές πιθανές διατάξεις των ζευγών των ομολόγων χρωμοσωμάτων παρατηρούνται κατά τη μείωση;

α. 4

β. 8

γ. 16

δ. 32

Απάντηση:

Διατάξεις σημαίνει εναλλακτικές δυνατότητες διαχωρισμού.

για: 2 ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων Αα Ββ υπάρχουν 2 πιθανές διατάξεις: 1^η) ΑΒ και αβ, 2^η) Αβ και αΒ

για 3 ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων Αα Ββ Γγ υπάρχουν 4 πιθανές διατάξεις: 1^η) ΑΒΓ και αβγ, 2^η) ΑΒγ και αβΓ, 3^η) ΑβΓ και αβγ, 4^η) αβΓ και Αβγ

Δηλαδή ο αριθμός των διαφορετικών πιθανών διατάξεων είναι το μισό του αριθμού των διαφορετικών συνδυασμών των μη ομολόγων χρωμοσωμάτων $2^n/2$

Στην περίπτωση μας για τέσσερα ζεύγη: $2^4/2 = 16/2 = 8$

89. Σε δύο ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων του παραπάνω οργανισμού μελετάμε δυο γενετικές θέσεις στο 1ο ζεύγος (Α, α και Β, β) και μια γενετική θέση στο 2ο ζεύγος (Γ, γ). Λαμβάνοντας υπόψη μόνο τα παραπάνω αναφερόμενα γονίδια στα δυο ζεύγη χρωμοσωμάτων, ο αριθμός των διαφορετικών γαμετών που μπορεί να προκύψουν χωρίς επιχιασμό είναι:

α. 2

β. 4

γ. 6

δ. 8

Απάντηση:

1η περίπτωση (ΑΒ στο ένα χρωμόσωμα και αβ στο ομόλογο του): έχουμε συνδυασμό ΑΒ του 1^{ου} με Γ του 2^{ου} και αβ του 1^{ου} με γ του 2^{ου}

2η περίπτωση (Αβ στο ένα χρωμόσωμα και αβ στο ομόλογο του) έχουμε συνδυασμό Αβ του 1^{ου} με Γ του 2^{ου} και αβ του 1^{ου} με γ του 2^{ου}

90. Αν συμβεί ένας επιχιασμός που να περιλαμβάνει μια από τις δυο γενετικές θέσεις του 1ου

ζεύγους, ο αριθμός των διαφορετικών γαμετών που μπορεί να προκύψουν είναι:

- α. 2
- β. 4
- γ. 6
- δ. 8

Στα πλαίσια ενός εργαστηριακού πειράματος από μαθητές, βακτηριακά κύτταρα απλώθηκαν σε τρυβλία με άγαρ που στη συνέχεια διατηρήθηκαν σε τρεις διαφορετικές θερμοκρασίες: -10°C , 15°C και 25°C . Όλες οι άλλες μεταβλητές διατηρήθηκαν σταθερές. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε διάρκεια τεσσάρων ημερών στο σκοτάδι. Τα τρυβλία παρατηρήθηκαν κάθε μέρα την ίδια ώρα και καταγράφηκε το ποσοστό της επιφάνειας των τρυβλίων που καλύφθηκε από βακτήρια. Όταν ολοκληρώθηκε το πείραμα, τα αποτελέσματα καταγράφηκαν στον παρακάτω πίνακα.

Χρόνος σε ημέρες	Ποσοστό του τρυβλίου που καλύφθηκε από βακτήρια σε τρεις διαφορετικές θερμοκρασίες		
	-10°C	15°C	25°C
0	0	0	0
1	0	5	10
2	0	10	20
3	0	15	40
4	0	20	60

91. Ποια από τις ακόλουθες υποθέσεις υποστηρίζεται από τα αποτελέσματα;

- α. Εάν τα βακτήρια αναπτυχθούν για τέσσερις ημέρες, τότε τα τρυβλία θα καλυφθούν πλήρως από βακτήρια.
- β. Εάν τα βακτήρια διατηρούνται στο σκοτάδι, τότε τα βακτήρια θα αναπτυχθούν πιο αργά.
- γ. Εάν τα βακτήρια αυξηθούν ταχύτερα, τότε οι θερμοκρασίες στα τρυβλία θα αυξηθούν.
- δ. Εάν η θερμοκρασία αυξηθεί, τότε τα βακτήρια θα αναπτυχθούν ταχύτερα.

92. Τα κύτταρα του μοσχομπίζελου περιέχουν 14 χρωμοσώματα. Τότε ισχύει:

- α. Το μοσχομπίζελο είναι απλοειδής οργανισμός.
- β. Τα κύτταρα της ρίζας σε φάση μίτωσης (πρόφασης) περιέχουν 14 χρωματίδες.
- γ. Τα άωρα γεννητικά κύτταρα κατά την πρόφαση της 1ης μειωτικής διαίρεσης περιέχουν 28 χρωματίδες.
- δ. Τα κύτταρα του βλαστού στη φάση G2 περιέχουν 14 μόρια DNA.

Ανακαλύψατε ένα νέο είδος οργανισμού που έχει παρόμοιο κυτταρικό κύκλο με τον άνθρωπο. Διαθέτει 32 χρωμοσώματα και έχει το γονιδίωμα σε τέσσερα αντίγραφα (τετραπλοειδής).

93. Πόσα χρωμοσώματα θα διαθέτει ένα σωματικό κύτταρο μετά την ολοκλήρωση της μίτωσης;

- α. 32
- β. 64
- γ. 16
- δ. 8

94. Πόσα μη ομόλογα χρωμοσώματα διαθέτει;

- α. 32

β. 16

γ. 8

δ. 4

Απάντηση:

Αριθμός μη ομολόγων χρωμοσωμάτων στο γαμέτη = αριθμός ζευγών ομόλογων χρωμοσωμάτων στο διπλοειδές κύτταρο.

95. Πόσα χρωμοσώματα θα έχει κάθε γαμέτης του είδους;

α. 4

β. 8

γ. 16

δ. 32

