

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

2025

Β' φάση

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα στο απαντητικό φύλλο.

1. Οι περισσότεροι μοριακοί βιολόγοι πιστεύουν ότι οι ιοί προήλθαν από θραύσματα κυτταρικών νουκλεϊκών οξέων. Ποια από τις παρακάτω παρατηρήσεις υποστηρίζει αυτή τη θεωρία;
- A. Οι ιοί περιέχουν είτε DNA είτε RNA.
 - B. Οι ιοί μπορούν να αναπαραχθούν μόνο στο εσωτερικό των κυττάρων-ξενιστών.
 - Γ. Οι ιοί μπορούν να μολύνουν τόσο τα προκαρυωτικά όσο και τα ευκαρυωτικά κύτταρα.
 - Δ. Τα γονιδιώματα των ιών είναι συνήθως παρόμοια με τα γονιδιώματα των κυττάρων ξενιστών.

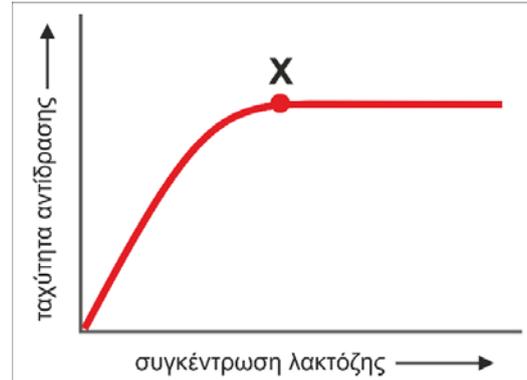
2. Υποθέτουμε ότι ο ρυθμός αντιγραφής σε μία διχάλα είναι 60.000 νουκλεοτίδια/min για την συνεχή αλυσίδα και 50.000/min για την ασυνεχή αλυσίδα. Σε ένα βακτηριακό DNA μήκους 300.000 ζευγών βάσεων η αντιγραφή θα ολοκληρωθεί:

- A. σε 5 min
- B. σε 6 min
- Γ. σε 3 min
- Δ. σε 5 min στο μισό μόριο και σε 6 min στο άλλο μισό

3. Το καλλιεργούμενο σιτάρι μπορεί να είναι οκταπλοειδές ($8n=88$) και προέρχεται από το κανονικό διπλοειδές φυτό άγριου τύπου. Σε ένα φυτό άγριου τύπου πόσα μόρια DNA περιλαμβάνονται στο σύνολο των κυττάρων που προκύπτουν από την μείωση I ενός άωρου γεννητικού κυττάρου;

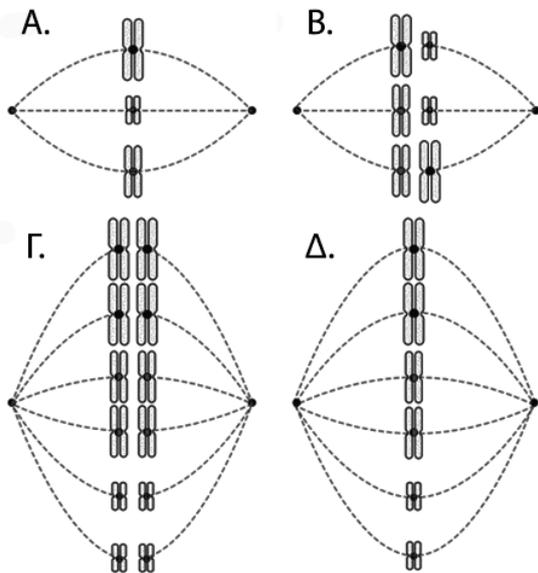
- A. 11 B. 22
- Γ. 44 Δ. 88

4. Το διάγραμμα παρουσιάζει την μεταβολή της ταχύτητας της ενζυμικής αντίδρασης της λακτάσης σε συνάρτηση με την αύξηση του υποστρώματος της λακτόζης. Η ταχύτητα της αντίδρασης παραμένει σταθερή από το σημείο X και μετά γιατί:



- A. το ενεργό κέντρο όλων των ενζύμων είναι κατειλημμένο.
 - B. δεν προστίθεται άλλη λακτόζη.
 - Γ. η ποσότητα του παραγόμενου προϊόντος έχει ολοκληρωθεί.
 - Δ. το ένζυμο έχει μετουσιωθεί.
5. Οι χοίροι μολύνονται εύκολα από τον ιό της γρίπης των πτηνών και από τον ιό της ανθρώπινης γρίπης, οι οποίοι μπορεί να είναι παρόντες ταυτόχρονα σε έναν χοίρο. Όταν συμβαίνει αυτό, είναι δυνατόν να συνδυαστούν γονίδια από τον ιό της γρίπης των πτηνών και τον ιό της ανθρώπινης γρίπης, παράγοντας έτσι έναν γενετικά ξεχωριστό ιό, ο οποίος μπορεί στη συνέχεια να προκαλέσει εκτεταμένη ασθένεια.
- Η παραγωγή των νέων τύπων του ιού της γρίπης με τον τρόπο που περιγράφεται παραπάνω μοιάζει περισσότερο με ...
- A. το φαινόμενο της στενωπού.
 - B. το φαινόμενο του ιδρυτή.
 - Γ. τη γενετική παρέκκλιση.
 - Δ. τη γονιδιακή ροή.

6. Ποιο σχήμα απεικονίζει σωστά μια φάση της μείωσης σε έναν οργανισμό που έχει έξι χρωμοσώματα στα σωματικά του κύτταρα;



7. Οι τρινουκλεοτιδικές επαναλήψεις σε ένα γονίδιο είναι το αποτέλεσμα ...
- ενός υψηλού ρυθμού μεταλλάξεων σε όλο το γονιδίωμα.
 - εκτεταμένου διπλασιασμού ενός μόνο κωδικονίου.
 - αποκλίσεων από τον γενετικό κώδικα στα ανθρώπινα μιτοχόνδρια.
 - της αποτυχίας των tRNA να αναγνωρίσουν συγκεκριμένα κωδικόνια.
8. Ποια από τις προτάσεις περιγράφει καλύτερα την εξέλιξη;
- Η γενετική παρέκκλιση είναι μια τυχαία διαδικασία, αλλά οι μεταλλάξεις και η φυσική επιλογή δεν είναι τυχαίες.
 - Οι μεταλλάξεις και η γενετική παρέκκλιση είναι τυχαίες διαδικασίες, αλλά η φυσική επιλογή δεν είναι τυχαία.
 - Οι μεταλλάξεις και η φυσική επιλογή είναι τυχαίες διαδικασίες, αλλά η γενετική παρέκκλιση δεν είναι τυχαία.
 - Η φυσική επιλογή είναι μια τυχαία διαδικασία, αλλά οι μεταλλάξεις και η γενετική παρέκκλιση δεν είναι τυχαίες.

9. Ένας άνδρας φυσιολογικός ως προς την α θαλασσαιμία και μία γυναίκα απ' την οποία λείπουν 2 γονίδια α αλυσίδας αποκτούν ένα παιδί με α θαλασσαιμία ελαφρύτερης μορφής από της μητέρας. Το επόμενο παιδί τους ως προς την α θαλασσαιμία:

- θα έχει οπωσδήποτε έλλειψη ενός γονιδίου α.
- πιθανά θα έχει έλλειψη δύο γονιδίων α.
- θα έχει οπωσδήποτε έλλειψη τριών γονιδίων α.
- πιθανά θα είναι φυσιολογικό.

10. Διασταύρωση μεταξύ ενός μπιζελιού (*Pisum sativum*) με μακρύ μίσχο και αξονικά άνθη και ενός μπιζελιού με κοντό μίσχο και ακραία θέση ανθέων έδωσε 210 σπόρους. Από τους σπόρους αυτούς αναπτύχθηκαν 106 φυτά με μακρύ μίσχο και αξονικά άνθη και 104 φυτά με κοντό μίσχο και αξονικά άνθη. Οι γονότυποι των γονέων πρέπει να ήταν:

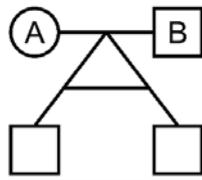
- TTAA x ttAA
- TtAA x ttAA
- TTAa x ttAa
- TtAA x ttAA

11. Όταν εμφανίζονται ανισοροπίες στην αναλογία των φύλων σε είδη με φυλετικό διμορφισμό (δηλαδή, εκτός από την αναλογία 50:50), τα μέλη του μειοψηφικού φύλου συχνά λαμβάνουν μεγαλύτερο ποσοστό φροντίδας και πόρων από τους γονείς από ό,τι οι απόγονοι του πλειοψηφικού φύλου. Αυτό είναι το πιο ξεκάθαρο παράδειγμα ...

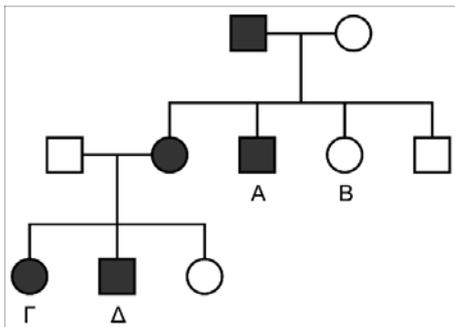
- φυλετικής επιλογής.
- διασπαστικής επιλογής.
- εξισοροποιητικής επιλογής.
- συχνοεξαρτώμενης επιλογής.

12. Μητέρα με αίμα ομάδας A και πατέρας με αίμα ομάδας B, ετερόζυγοι και οι δύο, αποκτούν δύο αγόρια όπως απεικονίζονται στο γενεαλογικό δέντρο. Η πιθανότητα να έχουν τα αγόρια αίμα ομάδας AB είναι:

- A. 1/2
- B. 1/4
- Γ. 1/8
- Δ. 1/16



13. Το γενεαλογικό δέντρο της εικόνας παρουσιάζει την κληρονομικότητα της κυστικής ίνωσης σε τρεις γενιές μίας οικογένειας όπου οι ασθενείς αντιστοιχούν στα μαύρα σύμβολα. Ποιο άτομο επιβεβαιώνει ότι η κυστική ίνωση δεν είναι φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γνώρισμα;



14. Από τη διασταύρωση ενός αρσενικού με λευκό χρώμα ματιών με θηλυκό που έχει κόκκινο χρώμα προκύπτουν στην F1 γενιά όλοι οι απόγονοι με μαύρα μάτια μόνο. Από την διασταύρωση των ατόμων της F1 γενιάς μεταξύ τους προκύπτουν στην F2 γενιά απόγονοι με την εξής αναλογία: 6 θηλυκά με μαύρα μάτια : 2 θηλυκά με κόκκινα μάτια : 4 αρσενικά με λευκά μάτια : 3 αρσενικά με μαύρα μάτια : 1 αρσενικό με κόκκινα μάτια. Να γράψετε στο απαντητικό φύλλο τους γονότυπους των ατόμων της P και της F1 γενιάς. (το φύλο καθορίζεται όπως στον άνθρωπό). Ο φαινότυπος καθορίζεται από τα ένζυμα μιας συγκεκριμένης μεταβολικής οδού.

15. Σε μια οικογένεια υπάρχει μια σπάνια αυτοσωμική υπολειπόμενη ασθένεια. Ο πατέρας είναι φορέας, ενώ η μητέρα είναι φαινοτυπικά φυσιολογική, αλλά έχει έναν αδερφό που είναι το μοναδικό άτομο της οικογένειας που πάσχει από την ασθένεια. Ποια είναι η πιθανότητα τα διζυγωτικά δίδυμα που θα προκύψουν να πάσχουν από την ασθένεια αυτή;

- A. 1/4
- B. 1/6
- Γ. 1/16
- Δ. 1/36

16. Σε έναν πληθυσμό 10.000 ατόμων, η συχνότητα μιας αυτοσωμικής υπολειπόμενης ασθένειας είναι 1%. Ποια είναι η συχνότητα των φορέων στον πληθυσμό, υποθέτοντας ισορροπία Hardy-Weinberg;

- A. 18%
- B. 9%
- Γ. 1%
- Δ. 0,1%

17. Ένας πληθυσμός βακτηρίων εκτίθεται σε ένα νέο αντιβιοτικό. Με ποιον τρόπο η έκθεση στο αντιβιοτικό επηρεάζει την εξέλιξη των βακτηρίων;

- A. Τα βακτήρια παράγουν νέα γονίδια για αντίσταση σε απόκριση στο αντιβιοτικό.
- B. Τα βακτήρια που επιβιώνουν έχουν ήδη μεταλλάξεις που προσφέρουν ανθεκτικότητα.
- Γ. Όλα τα βακτήρια αποκτούν αυτόματα ανθεκτικότητα με την πάροδο του χρόνου.
- Δ. Το αντιβιοτικό προκαλεί μεταλλάξεις ανθεκτικότητας.

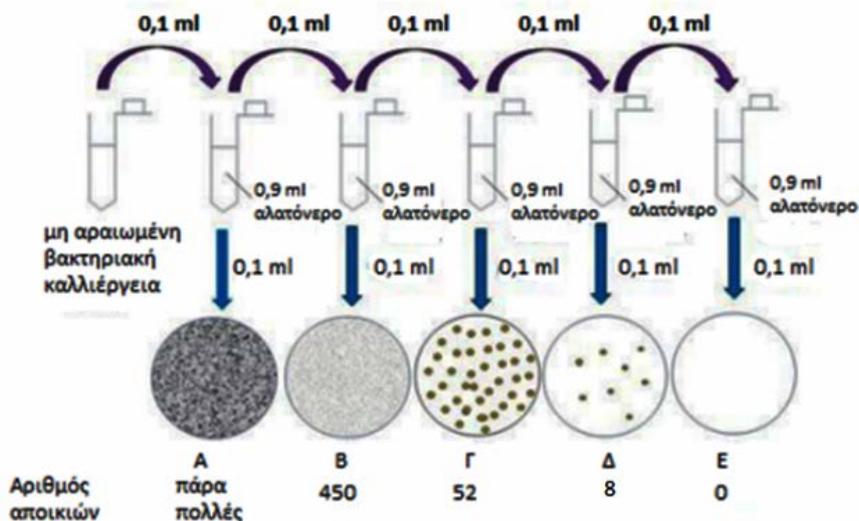
- 18.** Σε ένα πλασμίδιο εντοπίζονται γονίδιο ανθεκτικότητας στη στρεπτομυκίνη, γονίδιο *gfp* που κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη (GFP) που φθορίζει σε υπεριώδη ακτινοβολία και το γονίδιο *araC* που κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη που είναι απαραίτητη για την έκφραση του γονιδίου *gfp* μόνο όταν υπάρχει στο θρεπτικό υλικό το σάκχαρο αραβινόζη. Η θέση αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης (ΠΕ1) που θα χρησιμοποιήσουμε δεν βρίσκεται μέσα στις παραπάνω αλληλουχίες γονιδίων. Κόβουμε με την ΠΕ1 ένα τμήμα ευκαρυωτικού DNA και το ενσωματώνουμε στο πλασμίδιο. Τα βακτήρια ξενιστές που θα χρησιμοποιήσουμε δεν έχουν κάποιο γονίδιο ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικό. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;
- A. Παρουσία αραβινόζης όλα τα μετασχηματισμένα βακτήρια θα φθορίζουν.
 - B. Μόνο τα βακτήρια με ανασυνδυασμένα πλασμίδια θα επιβιώνουν.
 - Γ. Παρουσία στρεπτομυκίνης και αραβινόζης, μόνο τα βακτήρια με ανασυνδυασμένο DNA θα επιβιώνουν και θα φθορίζουν.
 - Δ. Απουσία αραβινόζης θα παρατηρήσουμε φθορισμό.
- 19.** Σε έναν διπλοειδή οργανισμό το επικρατές αυτοσωμικό γονίδιο A1 είναι υπεύθυνο για την παραγωγή ενός ενζύμου, ενώ το αλληλόμορφό του α1 δεν παράγει το ένζυμο. Σε ένα σωματικό κύτταρο ενός ετερόζυγου ατόμου, στην αρχή της μεσόφασης, συνέβη αντικατάσταση βάσης σε εξώνιο της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου A1. Το λάθος δεν επιδιορθώθηκε και η μεταλλαγμένη αλυσίδα οδηγεί σε προϊόν χωρίς ενζυμική δράση.
- Χαρακτηρίστε με σωστό (Σ) ή λάθος (Λ) τις παρακάτω προτάσεις:
- A. Το κύτταρο, στο οποίο πραγματοποιήθηκε η μετάλλαξη, θα συνεχίσει να παράγει το φυσιολογικό ένζυμο.
 - B. Η μετάλλαξη αυτή μπορεί να θεωρηθεί σιωπηλή.
 - Γ. Τα δύο θυγατρικά κύτταρα που θα προκύψουν δεν παράγουν το φυσιολογικό ένζυμο.
 - Δ. Σε κάποια από τα θυγατρικά κύτταρα που θα προκύψουν σε επόμενες γενιές θα παράγεται το φυσιολογικό ένζυμο.
- 20.** Από ένα ψηλό μοσχομπίζελο (φυτό A) που βρέθηκε σε ένα λιβάδι, συλλέχθηκαν 400 σπέρματα (γονιμοποιημένα ωάρια) από την ανάπτυξη των οποίων προέκυψαν τελικά 370 ψηλοί και 30 κοντοί απόγονοι. Να χαρακτηρίσετε ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) τις ακόλουθες προτάσεις.
- A. Το φυτό A είναι ετερόζυγο για τον χαρακτήρα ύψος.
 - B. Τα ωάρια του φυτού A γονιμοποιήθηκαν από γυρεόκοκκους προερχόμενους από ένα ψηλό φυτό.
 - Γ. Το πιο πιθανό είναι ότι στο φυτό A έχουν συμβεί περίπου 70 μεταλλάξεις.
 - Δ. Για τον χαρακτήρα ύψος, το 1/3 των ψηλών απόγονων αναμένεται να είναι ομόζυγοι και τα 2/3 να είναι ετερόζυγοι.
- 21.** Διαχωρισμός των αλληλομόρφων ενός γονιδίου σε ένα διπλά ετερόζυγο άτομο μπορεί να συμβεί:
- A. μόνο στη μίτωση
 - B. μόνο στη μείωση I
 - Γ. μόνο στη μείωση II
 - Δ. και στη μείωση I και στη μείωση II

- 22.** Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή σχετικά με ένα σωματικό κύτταρο μιας γυναίκας και ένα αντίστοιχο του γιου της;
- A. Στο σωματικό κύτταρο του γιου θα βρίσκεται το 25% του πυρηνικού DNA της μητέρας.
 - B. Στο σωματικό κύτταρο του γιου θα βρίσκεται το 50% του πυρηνικού DNA της μητέρας.
 - Γ. Στο σωματικό κύτταρο του γιου θα βρίσκεται το 100% του πυρηνικού DNA της μητέρας.
 - Δ. Η ποσότητα του πυρηνικού DNA της μητέρας που μπορεί να βρεθεί σε σωματικό κύτταρο του γιου εξαρτάται από τα χρωμοσώματα που θα κληρονομήσει ο γιος από τη μητέρα του.
- 23.** Διασταυρώνουμε αμιγείς τριχωτούς ελέφαντες που δεν σφυρίζουν με αμιγείς άτριχους ελέφαντες που σφυρίζουν. Όλοι οι απόγονοι (F1) είναι τριχωτοί ελέφαντες που σφυρίζουν. Διασταυρώνουμε αρσενικούς ελέφαντες της F1 με θηλυκούς ελέφαντες της F1 και έχουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα:
- 301 τριχωτοί ελέφαντες που σφυρίζουν.
 - 101 τριχωτοί ελέφαντες δεν σφυρίζουν
 - 100 άτριχοι ελέφαντες που σφυρίζουν
- Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;
- A. Ο φαινότυπος των άτριχων ελεφάντων που δεν σφυρίζουν είναι θνησιγόνος.
 - B. Για τα χαρακτηριστικά του τριχωτού του σώματος και της ικανότητας να σφυρίζουν δεν ισχύουν οι νόμοι του Μέντελ.
 - Γ. Τα δύο γονίδια είναι πολύ στενά συνδεδεμένα και δεν μπορούν να διαχωριστούν.
 - Δ. Το γονίδιο που ελέγχει το χαρακτηριστικό της ικανότητας να σφυρίζουν παρουσιάζει ατελή επικράτηση.
- 24.** Ένας ερευνητής προσπαθεί να δημιουργήσει την τριτοταγή δομή μιας ενδοκυτταρικής πρωτεΐνης *in vitro*. Κατάφερε να δημιουργήσει μόρια με τη σωστή πρωτοταγή δομή, αλλά δεν έχει καταφέρει να δημιουργήσει μόρια κατάλληλα αναδιπλωμένης πρωτεΐνης. Ποιος είναι ο ΠΙΘΑΝΟΤΕΡΟΣ λόγος για αυτό;
- A. Η θερμοκρασία του πειράματος είναι έναν βαθμό χαμηλότερη από τη βέλτιστη.
 - B. Στο διάλυμα του πειράματος λείπουν μερικά αμινοξέα.
 - Γ. Οι ερευνητές έχουν απομονώσει το λάθος τμήμα του DNA
 - Δ. Το pH του πειράματος δεν είναι αυτό των κυτταρικών συνθηκών.
- 25.** Ένας διασταυρούμενος πληθυσμός ανθρωποειδών χωρίστηκε γεωγραφικά από μια οροσειρά, σχηματίζοντας δύο απομονωμένες ομάδες, την X και την Z. Οι δύο ομάδες υποβλήθηκαν σε διαφορετικές περιβαλλοντικές πιέσεις επιλογής για πολλές γενιές. Μετά από 1000 χρόνια, άτομα από κάθε ομάδα συναντήθηκαν και σχημάτισαν μια νέα ομάδα. Ποια από τις παρακάτω παρατηρήσεις θα έδειχνε ότι τα άτομα X ήταν πλέον διαφορετικό είδος από τα άτομα Z;
- A. Δεν μπορούσαν να δώσουν γόνιμους απογόνους.
 - B. Η εμφάνισή τους ήταν αισθητά διαφορετική.
 - Γ. Η αλληλουχία DNA στο γονίδιο αιμοσφαιρίνης τους ήταν διαφορετική.
 - Δ. Τα άτομα της ομάδας Z είχαν πλεονέκτημα επιβίωσης έναντι των ατόμων της ομάδας X.

- 26.** Να χαρακτηρίσετε ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) τις παρακάτω προτάσεις.
1. Η μεταγραφή ενός γονιδίου ξεκινά πάντα από την τριπλέτα της μεταγραφόμενης αλυσίδας 3'TAC5'.
 2. Από τη μετάφραση ενός mRNA μπορεί να παραχθούν διαφορετικές σε αλληλουχία αμινοξέων πεπτιδικές αλυσίδες.
 3. Με την εφαρμογή της διαδικασίας της PCR σε ένα αρχικό μόριο DNA προκύπτουν 2^ν διαφορετικοί κλώνοι μορίων DNA.
 4. Αν ένας μετασηματισμένος κλώνος βακτηρίων μιας βιβλιοθήκης περιέχει DNA που διαθέτει τμήμα ενός συνεχούς ευκαρυωτικού γονιδίου, τότε ο κλώνος αυτός ανήκει σε γονιδιωματική βιβλιοθήκη.
 5. Στο μοσχομπίζελο από την διασταύρωση δυο φυτών με πράσινο χρώμα καρπού δεν υπάρχει πιθανότητα, φυσιολογικά, να προκύψει φυτό με κίτρινο χρώμα.
 6. Κατά τη μείωση πραγματοποιούνται 3 πυρηνικές διαιρέσεις και μία αντιγραφή του DNA.
 7. Οι μεταλλάξεις που γίνονται σε έναν γαμέτη κατά την αντιγραφή μπορεί να οδηγήσουν σε αύξηση της γενετικής ποικιλότητας.
 8. Στις κλειστές καλλιέργειες οι συνθήκες καλλιέργειας δεν μεταβάλλονται.
 9. Κατά την εκθετική φάση ανάπτυξης ο χρόνος διπλασιασμού των μικροοργανισμών είναι μέγιστος.
 10. Ένα καλαμπόκι ποικιλίας Bt περιέχει γενετικό υλικό από 3 είδη οργανισμών.
- 27.** Η φυσική επιλογή αναφέρεται συχνά ως «επιβίωση του καλύτερα προσαρμοσμένου». Ποιο από τα παρακάτω προσδιορίζει καλύτερα το «...καλύτερα προσαρμοσμένο» όπως χρησιμοποιείται σε αυτή την αναφορά;
- A. Η ικανότητα ενός οργανισμού να επιβιώνει και να αναπαράγεται.
 - B. Οι προσαρμογές παράγουν ευνοϊκά χαρακτηριστικά.
 - Γ. Η επιλεκτική αναπαραγωγή για τη δημιουργία ευνοϊκών χαρακτηριστικών.
 - Δ. Τα κληρονομικά γνωρίσματα κληροδοτούνται στους απογόνους.
- 28.** Ένα ανθρώπινο κύτταρο διαιρείται. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή για κάθε είδος κυτταρικής διαίρεσης που μπορεί να πραγματοποιηθεί στον ανθρώπινο οργανισμό;
- A. Κατά τη διάρκεια κάθε κυτταρικής διαίρεσης, για ένα χρονικό διάστημα, η χρωματίνη θα εμφανιστεί με το μέγιστο βαθμό συμπύκνωσής της.
 - B. Κατά τη διάρκεια κάθε κυτταρικής διαίρεσης δεν πραγματοποιείται διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων.
 - Γ. Πριν από κάθε κυτταρική διαίρεση δεν προηγείται η αντιγραφή του DNA.
 - Δ. Τα θυγατρικά κύτταρα που προκύπτουν είναι γενετικά πανομοιότυπα με το μητρικό.

Για τις ερωτήσεις 29, 30 και 31:

Ο αριθμός των βακτηρίων μιας υγρής καλλιέργειας μπορεί να προσδιοριστεί χρησιμοποιώντας διαδοχικές αραιώσεις της καλλιέργειας και επιμερισμό των αραιώσεων σε τρυβλία με άγαρ. Οι αποικίες στη συνέχεια καταμετρώνται (βλέπε εικόνα) και η αραιώση που οδηγεί στα καταμετρημένα τρυβλία χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του αριθμού των μονάδων αποικιών ανά χιλιοστόλιτρο (CFU/mL) στην αρχική καλλιέργεια. Πριν από την εκτέλεση του υπολογισμού είναι σημαντικό να καθοριστεί ποιο τρυβλίο θα χρησιμοποιηθεί για την καταμέτρηση. Όταν υπάρχουν πάρα πολλές αποικίες στα τρυβλία, είναι δύσκολο να καταμετρηθούν με ακρίβεια οι μεμονωμένες αποικίες. Όταν υπάρχουν λίγες αποικίες στο τρυβλίο, ο αριθμός των αποικιών δεν είναι στατιστικά σημαντικός. Χρησιμοποιώντας το παρακάτω σχήμα, να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις για την καταμέτρηση βακτηρίων.



29. Εάν επαναλάβετε την αραιώση E (από την εικόνα) πολλές φορές, θα υπάρχουν πάντα τρυβλία με αποικίες.

- A. Σωστό
B. Λάθος

30. Κοιτάζοντας τους δοκιμαστικούς σωλήνες που χρησιμοποιήθηκαν για την παρασκευή των αραιώσεων, ποιος είναι ο βαθμός αραιώσης του τελευταίου δοκιμαστικού σωλήνα που τοποθετείται στο E;

- A. 0.01 B. 0.001 C. 0.0001 D. 0.00001

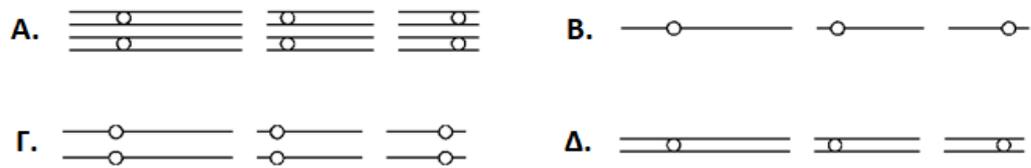
31. Αν χρησιμοποιήσετε το τρυβλίο Γ, ποιος είναι ο αριθμός των βακτηρίων σε CFU/ml στη μη αραιωμένη αρχική καλλιέργεια;

- A. 520 B. 5200 C. 52000 D. 520000

32. Οι αλεπούδες της Αρκτικής έχουν συνήθως λευκό τρίχωμα το χειμώνα. Το καλοκαίρι, όταν δεν υπάρχει χιόνι στο έδαφος, οι αλεπούδες έχουν συνήθως πιο σκούρο τρίχωμα. Ποιο από τα παρακάτω είναι πιθανότερο να ευθύνεται για την εποχιακή αλλαγή στο χρώμα του τριχώματος;

- A. Η μείωση της ποσότητας του φωτός της ημέρας το χειμώνα προκαλεί αλλαγή στην έκφραση των γονιδίων, η οποία έχει ως αποτέλεσμα οι αλεπούδες να αναπτύσσουν ένα πιο ανοιχτόχρωμο τρίχωμα.
- B. Η διατροφή των αλεπούδων το καλοκαίρι στερείται ενός συγκεκριμένου θρεπτικού συστατικού, το οποίο προκαλεί στις αλεπούδες την απώλεια του λευκού τριχώματος και την απόκτηση σκουρόχρωμου τριχώματος.
- Γ. Ο ανταγωνισμός για σύντροφο την άνοιξη προκαλεί στην κάθε αλεπού την αύξηση του σκουρόχρωμου τριχώματός της ώστε να καμουφλάρεται στο περιβάλλον που ζει.
- Δ. Οι χαμηλότερες θερμοκρασίες του χειμώνα μετουσιώνουν τα μόρια της χρωστικής ουσίας στο τρίχωμα της αλεπούς, με αποτέλεσμα το τρίχωμα να γίνεται πιο ανοιχτόχρωμο.

33. Σε έναν οργανισμό με $2n = 6$ υπάρχουν δύο μεγάλοι, δύο ενδιάμεσου και δύο μικρού μεγέθους χρωμοσώματα. Ποια είναι η ακριβέστερη αναπαράσταση των χρωμοσωμάτων ενός γαμέτη αυτού του οργανισμού;



Για τις ερωτήσεις 34 και 35:

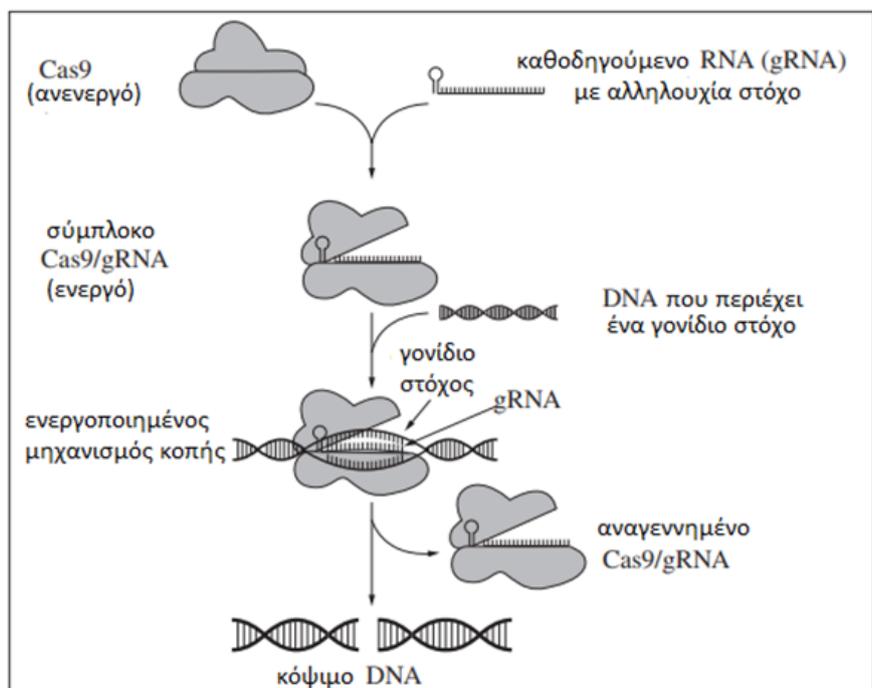
Η παρακάτω εικόνα απεικονίζει τη δράση της CRISPR/Cas9, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα νέο εργαλείο για τη γενετική μηχανική. Αυτή η τεχνολογία έχει βελτιώσει σημαντικά την ικανότητα των επιστημόνων να τροποποιούν με επιτυχία τα γονιδιώματα.

34. Τι είναι η Cas9;

- A. Ένζυμο
- B. mRNA
- Γ. Ριβόσωμα
- Δ. tRNA

35. Οι επιστήμονες είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τη βιοτεχνολογία για να «κόβουν και να συρράπτουν» το DNA εδώ και δεκαετίες. Η νέα τεχνολογία CRISPR/Cas9 μπορεί να βελτιώσει την επιτυχία των επιστημόνων στην ικανότητα στόχευσης γονιδίων και DNA αλληλουχιών. Η εξειδικευμένη αυτή δράση της CRISPR/Cas9 οφείλεται κυρίως στο ότι...

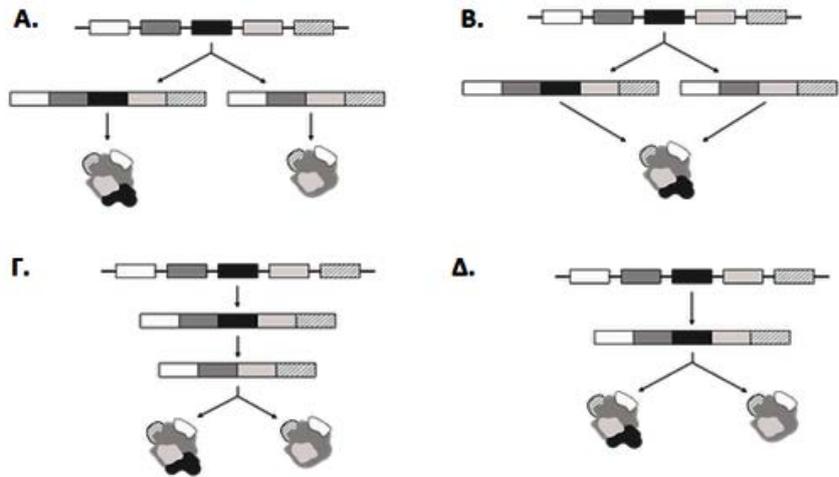
- A. η Cas9 είναι σε θέση να συνδυάζεται με το συγκεκριμένο DNA.
- B. η Cas9 διαθέτει ενεργό κέντρο που κόβει το DNA στόχο.
- Γ. το gRNA έχει τα ίδια νουκλεοτίδια με το DNA στόχο.
- Δ. το gRNA έχει νουκλεοτίδια συμπληρωματικά προς το DNA στόχο.



36. Θεωρείστε μια μοναδική μετάλλαξη στο σιτάρι που προκαλεί το μαύρισμα των σπόρων. Το μαύρο χρώμα είναι υπολειπόμενο σε σχέση με τους καφέ κόκκους άγριου τύπου. Σε έναν πληθυσμό φυτών σιταριού, 81 από τα 10000 φυτά φέρουν μαύρους κόκκους. Εάν ο πληθυσμός βρίσκεται σε ισορροπία Hardy-Weinberg, πόσα από τα φυτά είναι ετερόζυγα για τον τόπο της μετάλλαξης;

Παρατηρήστε τις εικόνες και απαντήστε στις ερωτήσεις 37 και 38:

37. Ποια από τις εικόνες απεικονίζει καλύτερα τον τρόπο με τον οποίο ένα και μόνο γονίδιο, μέσω της γονιδιακής ρύθμισης της γονιδιακής έκφρασης, να κωδικοποιεί περισσότερους από έναν τύπους πρωτεϊνών;

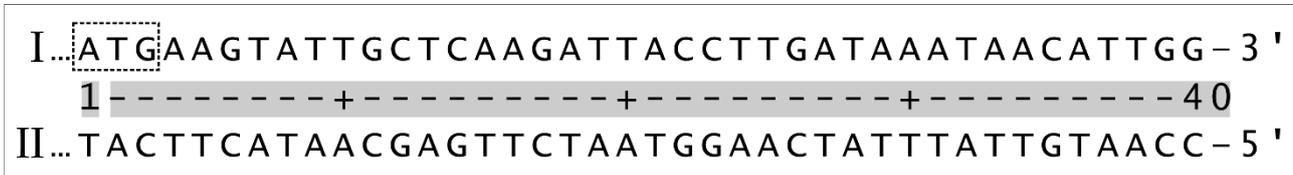


38. Σε ποιο επίπεδο της γονιδιακής έκφρασης γίνεται η γονιδιακή ρύθμιση;

- A. της μεταγραφής
- B. μετά τη μεταγραφή
- Γ. της μετάφρασης
- Δ. μετά τη μετάφραση

Για τις ερωτήσεις 39 και 40:

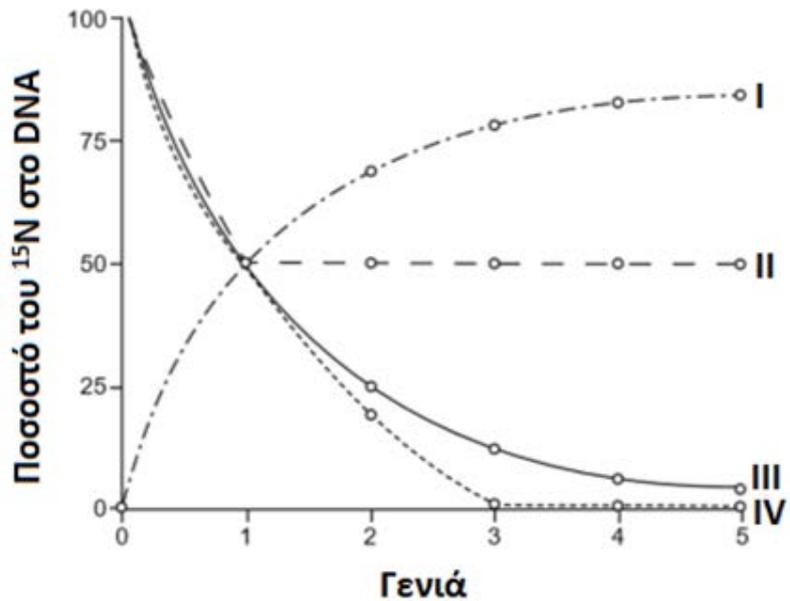
Η αλληλουχία DNA που εμφανίζεται παρακάτω είναι συνεχής και κωδικοποιεί τα τελευταία αμινοξέα μιας πρωτεΐνης που φυσιολογικά αποτελείται από 380 αμινοξέα. Η πρώτη τριπλέτα της αλληλουχίας αυτής που σημειώνεται με το διάστικτο πλαίσιο αποτελεί ένα από τα κωδικόνια της γενετικής πληροφορίας του γονιδίου. Χρησιμοποιήστε την ενδιάμεση σκιασμένη λωρίδα για να προσδιορίσετε τη θέση των νουκλεοτιδίων. (Ο σταυρός (+) στην αλληλουχία δηλώνει την θέση δεκάδας νουκλεοτιδίων)



39. Εντοπίστε μία θέση ενός ζεύγους βάσεων που θα μπορούσατε να αλλάξετε για να δημιουργήσετε μια μεταλλαγμένη μορφή του γονιδίου που θα παράγει μια πρωτεΐνη η οποία θα αποτελείται από 381 αμινοξέα. Υποδείξτε την ταυτότητα ενός νέου ζεύγους βάσεων που θα μπορούσε να πάρει τη θέση του.
40. Εντοπίστε μία θέση στην οποία μπορείτε να εισάγετε ένα επιπλέον ζεύγος βάσεων για να δημιουργήσετε μια νέα μεταλλαγμένη μορφή του γονιδίου που θα παράγει μια πρωτεΐνη με τα 373 αμινοξέα της φυσιολογικής.

41. Ένα υγιές ζευγάρι που είναι πρώτα ξαδέλφια ζητά την συμβουλή ενός γενετικού συμβούλου σχετικά με τον κίνδυνο να αποκτήσουν ένα παιδί με ανεπάρκεια α1-αντιθρυψίνης, ένα σπάνιο αυτοσωμικό υπολειπόμενο χαρακτηριστικό. Οι γονείς τους είναι υγιείς. Ο κοινός τους παππούς πάσχει από τη διαταραχή και η κοινή τους γιαγιά είναι ετερόζυγη. Ποια είναι η πιθανότητα για το παιδί τους να είναι ομόζυγο για την διαταραχή (Να αγνοήσετε τη ύπαρξη φορέων στον πληθυσμό).

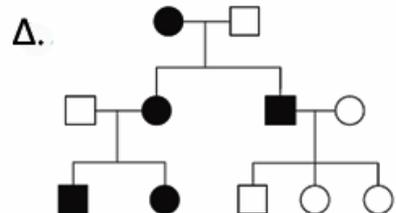
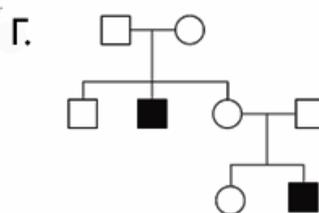
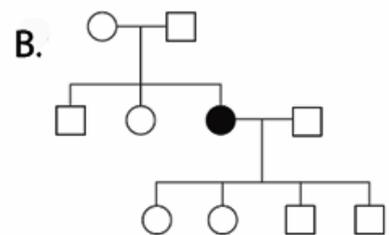
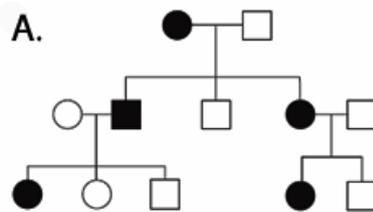
42. Για να ανακαλύψουν πώς αντιγράφεται το DNA, ο Matthew Meselson και ο Franklin Stahl πραγματοποίησαν το παρακάτω πείραμα. Τα βακτήρια αναπτύχθηκαν σε μέσο με βαρύ άζωτο (^{15}N) μέχρι να επισημανθεί όλο το DNA. Στη συνέχεια αναπτύχθηκαν σε ένα κανονικό μέσο καλλιέργειας που περιείχε άζωτο (^{14}N) για 5 γενεές. Καταμετρήθηκε ο αριθμός των κυττάρων που περιείχαν βαρύ άζωτο σε αυτές τις 5 γενεές. Η διασπαρτική αντιγραφή υποθέτει ότι θυγατρικό μόριο DNA θα αποτελείται από μίγμα παλαιών και νέων τμημάτων σε κάθε κλώνο. Η συντηρητική αντιγραφή υποθέτει ότι το μητρικό DNA διατηρείται άθικτο και ξεχωριστό από το θυγατρικό.



Να χρησιμοποιήσετε τις πληροφορίες και το γράφημα και να προσδιορίσετε αν οι ακόλουθες δηλώσεις είναι σωστές ή λανθασμένες:

- A. Η καμπύλη I αντιστοιχεί σε ημι-συντηρητική αντιγραφή του DNA.
- B. Η καμπύλη II αντιστοιχεί σε διασπαρτική αντιγραφή του DNA.
- Γ. Η καμπύλη III αντιστοιχεί σε ημι-συντηρητική αντιγραφή του DNA.
- Δ. Η καμπύλη IV αντιστοιχεί στη συντηρητική αντιγραφή του DNA.

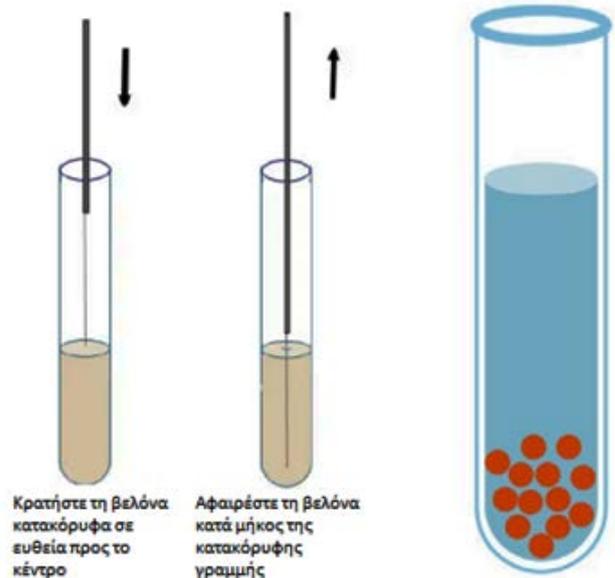
43. Έστω ένα φυλοσύνδετο υπολειπόμενο σύνδρομο που οδηγεί σε ανεπάρκεια ενός ενζύμου που εμπλέκεται στο μεταβολισμό των πουρινών. Ποιο από τα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα οδηγεί σε ασφαλές συμπέρασμα για τον τρόπο κληρονόμησης του συνδρόμου;



44. Σαράντα άτομα επιλέχθηκαν για να πάρουν μέρος σε μία κλινική δοκιμή για ένα νέο φάρμακο για τη θεραπεία μιας νόσου των πνευμόνων. Χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Στη μία ομάδα χορηγήθηκε το φάρμακο, ενώ στην άλλη ομάδα χορηγήθηκε εικονικό φάρμακο. Ποια γραμμή του πίνακα θα επέτρεπε την έγκυρη σύγκριση των θεραπειών;

	Ομάδα που πήρε το φάρμακο	Ομάδα που πήρε εικονικό φάρμακο	
A.			<ul style="list-style-type: none"> Αντρας καπνιστής Αντρας μη καπνιστής Γυναίκα καπνίστρια Γυναίκα μη καπνίστρια
B.			
Γ.			
Δ.			

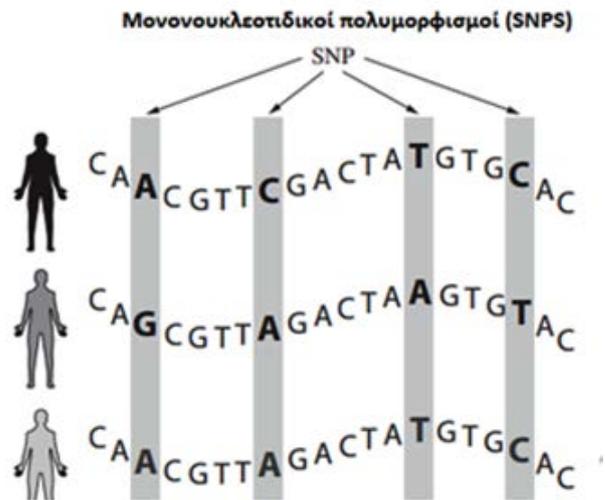
45. Ο Δρ Νο ταξιδεύει στην Ανταρκτική και συλλέγει ένα δείγμα άγνωστου βακτηρίου X το οποίο θέλει να χαρακτηρίσει. Αναπτύσσει τα βακτήρια X σε τρυβλίο με άγαρ που περιέχει αίμα αλόγου και διαπιστώνουν ότι τα βακτήρια X μπορούν να λύσουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια (αιμόλυση). Στη συνέχεια χρησιμοποιούν μια αποστειρωμένη βελόνα για να εισάγουν τα βακτήρια X σε δοκιμαστικό σωλήνα με ημίρρευστο άγαρ, όπως φαίνεται στο σχήμα με τον δοκιμαστικό σωλήνα αριστερά. Υπάρχουν βακτήρια που δεν είναι σε θέση να κινηθούν ανεξάρτητα μέσω του ημίρρευστου άγαρ μακριά από την αρχική κατακόρυφη γραμμή στο δοκιμαστικό σωλήνα, ενώ άλλα βακτήρια είναι σε θέση να κινηθούν. Ο Δρ Νο διαπιστώνει ότι τα βακτήρια X μπορούν να αναπτυχθούν σε όλο τον πυθμένα του δοκιμαστικού σωλήνα αλλά ποτέ στην κορυφή, όπως φαίνεται στον δοκιμαστικό σωλήνα στα δεξιά. Από τις δεδομένες πληροφορίες και μόνο, το πιο λογικό συμπέρασμα είναι ότι τα βακτήρια X:



- A. είναι παθογόνα, κινούνται και είναι αερόβια.
- B. είναι παθογόνα, κινούνται και είναι αναερόβια.
- Γ. είναι παθογόνα, δεν κινούνται και είναι αερόβια.
- Δ. είναι μη παθογόνα, δεν κινούνται και είναι αναερόβια.

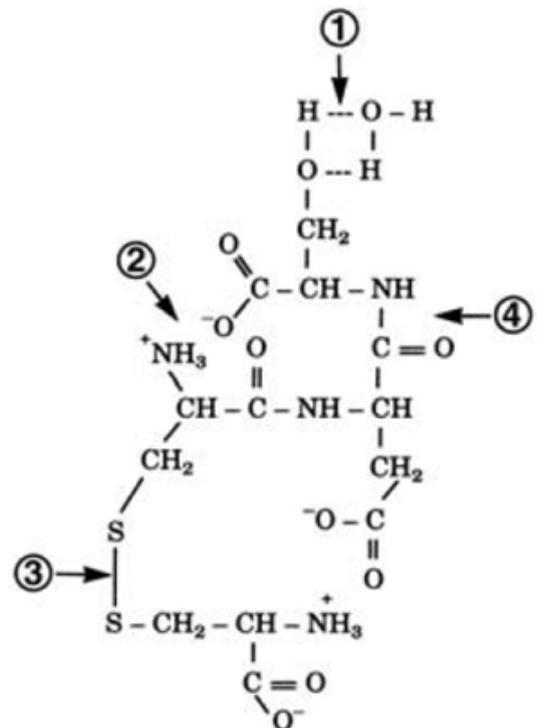
46. Ο μονονουκλεοτιδικός πολυμορφισμός ή SNP είναι εκείνος ο πολυμορφισμός που προκαλείται από την αντικατάσταση ενός νουκλεοτιδίου σε μια συγκεκριμένη θέση στην αλληλουχία του DNA από ένα άλλο. Υπάρχουν περίπου 10 εκατομμύρια μονονουκλεοτιδικοί πολυμορφισμοί (SNPs) στο ανθρώπινο γονιδίωμα. Τέσσερις SNPs απεικονίζονται στο διάγραμμα. Οι SNPs που ταυτοποιήθηκαν δεν επηρεάζουν τον φαινότυπο των ατόμων που απεικονίζονται. Ποια είναι η καλύτερη εξήγηση γι' αυτό;

- A. Μόνο ένα νουκλεοτίδιο είναι διαφορετικό σε κάθε SNP.
- B. Οι SNPs συνήθως απαντώνται σε τμήμα του DNA που δεν εκφράζεται.
- Γ. Τα ATG, CAA, TAT και CTC κωδικοποιούν όλα το ίδιο αμινοξύ.
- Δ. Οι SNPs υπάρχουν μόνο στη μία αλυσίδα του μορίου DNA.



47. Στην εικόνα απεικονίζονται τέσσερις δεσμοί που υποδεικνύονται με αριθμούς. Να αντιστοιχίσετε τους δεσμούς με τη σωστή περιγραφή τους.

- A. (1) ιοντικός δεσμός- (2) δεσμός υδρογόνου- (3) δισουλφιδικός δεσμός- (4) πεπτιδικός δεσμός.
- B. (1) δεσμός υδρογόνου- (2) πεπτιδικός δεσμός- (3) δισουλφιδικός δεσμός- (4) ιοντικός δεσμός.
- Γ. (1) δεσμός υδρογόνου- (2) δισουλφιδικός δεσμός- (3) ιοντικός δεσμός- (4) πεπτιδικός δεσμός.
- Δ. (1) δεσμός υδρογόνου- (2) ιοντικός δεσμός- (3) δισουλφιδικός δεσμός- (4) πεπτιδικός δεσμός.

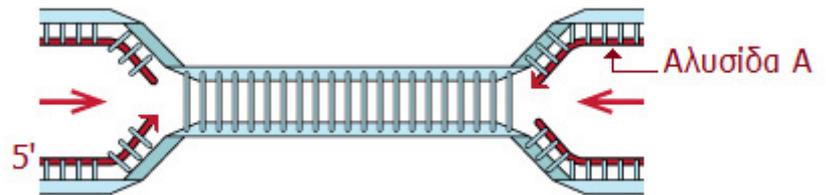


48. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις που αφορούν στη γονιδιακή θεραπεία ως σωστές ή λανθασμένες:

- A. Μία από τις παρενέργειές της μπορεί να είναι η πρόκληση καρκίνου.
- B. Μπορεί να εφαρμοστεί για την μεταφορά επικρατών και υπολειπόμενων γονιδίων.
- Γ. Για την εισαγωγή του φυσιολογικού γονιδίου της α1-αντιθρυψίνης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο ιός της ηπατίτιδας που έχει καταστεί αβλαβής.
- Δ. Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εισαγωγή φυλοσύνδετου υπολειπόμενου γονιδίου.

Για τις ερωτήσεις 49 και 50:

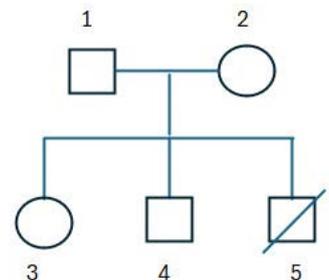
Στο ακόλουθο σχήμα απεικονίζεται στιγμιότυπο κατά την αντιγραφή του κύριου DNA ενός βακτηρίου. Είναι γνωστό ότι το μήκος του DNA είναι ίσο με 4.000.000 ζεύγη βάσεων.



- 49.** Το μήκος της θυγατρικής αλυσίδας A που σχηματίστηκε από την δράση μίας DNA πολυμεράσης είναι...
- A. 1.000 βάσεις περίπου.
 - B. 1.000.000 βάσεις περίπου.
 - Γ. 2.000.000 βάσεις περίπου.
 - Δ. 4.000.000 βάσεις περίπου.
- 50.** Ο ρυθμός με τον οποίο μία DNA πολυμεράση τοποθετεί νουκλεοτίδια κατά την αντιγραφή είναι 1.000 νουκλεοτίδια/sec. Συνεπώς, το εν λόγω DNA αντιγράφεται σε...
- A. 1.000 sec περίπου.
 - B. 2.000 sec περίπου.
 - Γ. 4.000 sec περίπου.
 - Δ. 8.000 sec περίπου.

Για τις ερωτήσεις 51 και 52:

Ο πρίγκηπας Φρειδερίκος του Νάσσαου αποτελεί μέλος της οικογένειας του Μεγάλου Δουκάτου του Λουξεμβούργου. Στα 22 του χρόνια έχασε τη ζωή του από τη σπάνια γενετική ασθένεια PolG που πλήττει τα μιτοχόνδρια. Στην εικόνα απεικονίζεται το στενό οικογενειακό του δέντρο.



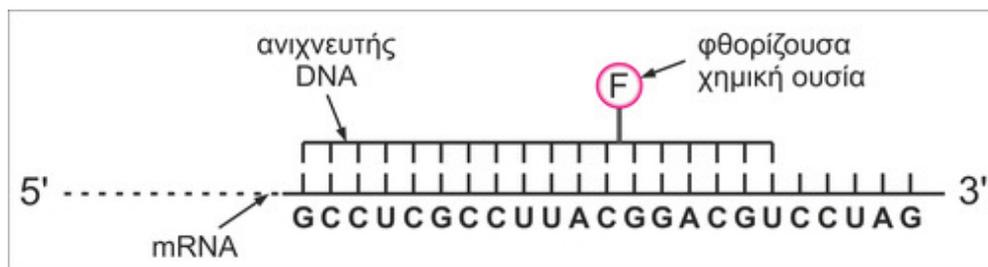
- 51.** Ο Φρειδερίκος αντιστοιχεί στο άτομο με τον αριθμό...
- A. 3
 - B. 4
 - Γ. 5
 - Δ. Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε
- 52.** Με βάση τα στοιχεία αυτά, για την ασθένειά του μπορεί να ευθύνεται (να χαρακτηρίσετε κάθε πρόταση ως Σωστή (Σ) ή Λανθασμένη (Λ)):
- A. Το μιτοχονδριακό DNA της μητέρας του.
 - B. Κάποιο γονίδιο για το οποίο ο πατέρας του Πρίγκηπας Ροβέρτος και η μητέρα του Τζούλια πρέπει να είναι ετερόζυγοι.
 - Γ. Κάποιο γονίδιο που εδράζεται στο Y χρωμόσωμα.
 - Δ. Κάποιο γονίδιο που εδράζεται στο X χρωμόσωμα.

53. Στο διάγραμμα απεικονίζεται μια βιοχημική οδός για τον έλεγχο της ροζ χρωστικής. Η παραγωγή της χρωστικής πραγματοποιείται σε δύο στάδια που ρυθμίζονται από τα γονίδια **Z** και **M** τα οποία διαχωρίζονται ανεξάρτητα. Μόνο το προϊόν του γονιδίου **M** έχει χρώμα ενώ το προϊόν του γονιδίου **Z** είναι άχρωμο.

- A. 1/2
- B. 1/4
- Γ. 1/8
- Δ. 1/16



54. Μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό μορίων mRNA ονομάζεται υβριδισμός φθορισμού in situ (FISH). Η φθορίζουσα χημική ουσία συνδέεται στον ανιχνευτή DNA. Όταν ο ανιχνευτής DNA συνδεθεί με την αλληλουχία-στόχο mRNA, όπως φαίνεται στο διάγραμμα, η φθορίζουσα χημική ουσία επιτρέπει τον εντοπισμό του μορίου mRNA το οποίο εμπεριέχει και το κωδικόνιο λήξης.



Στη στήλη I του πίνακα καταγράφεται η αλληλουχία του ανιχνευτή DNA και στη στήλη II καταγράφεται ο αριθμός των κωδικονίων που αναγνωρίζονται από την αλληλουχία-στόχο mRNA. Ποια από τις γραμμές του πίνακα είναι σωστή;

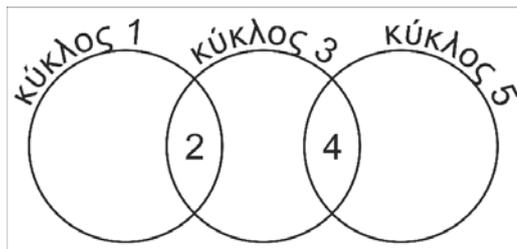
	I	II
A.	3' GCAGGCAUUC CGAUCCGA 5'	5
B.	3' CGGAGCGGAATGCCTGCA 5'	5
Γ.	3' CGGAGCGGAAUGCCUGCA 5'	6
Δ.	3' CGGAGCGGAATGCCTGCA 5'	6

55. Η ποικιλομορφία ανάμεσα στα άτομα ενός είδους άγριων πουλιών, όπως φαίνεται στην εικόνα, μπορεί να εξηγηθεί καλύτερα ως αποτέλεσμα:

- A. φυσικής επιλογής
- B. μη φυλετικής αναπαραγωγής
- Γ. γονιδιακής ροής
- Δ. μη φυσιολογικών μειωτικών διαιρέσεων



56. Η εικόνα παρουσιάζει τρεις κύκλους οι οποίοι αντιστοιχούν στους χλωροπλάστες, στα μιτοχόνδρια και στα προκαρυωτικά κύτταρα. Ποια γραμμή του πίνακα που ακολουθεί προσδιορίζει σωστά τους τρεις κύκλους και μερικές από τις δομές που μοιράζονται μεταξύ τους;



	κύκλος 1	2	κύκλος 3	4	κύκλος 5
A	χλωροπλάστες	κυκλικό DNA	μιτοχόνδρια	γραμμικό DNA	προκαρυωτικά
B	χλωροπλάστες	γραμμικό DNA	μιτοχόνδρια	κυκλικό DNA	προκαρυωτικά
Γ	προκαρυωτικά	κυκλικό DNA	μιτοχόνδρια	ριβοσώματα	χλωροπλάστες
Δ	προκαρυωτικά	ριβοσώματα	χλωροπλάστες	γραμμικό DNA	μιτοχόνδρια

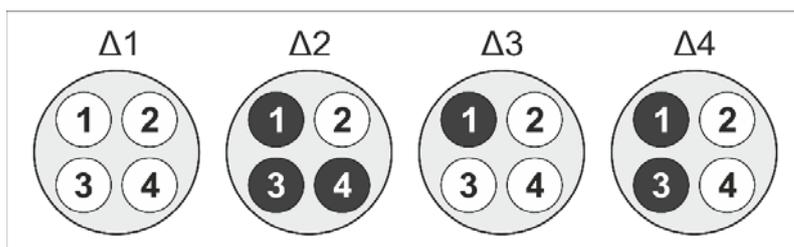
57. Η βιοσύνθεση της ουσίας X στα βακτήρια επιτελείται μέσω μιας μεταβολικής οδού που περιλαμβάνει τέσσερα μόρια. Προκειμένου να εξεταστεί η μεταβολική οδός κατασκευάστηκαν τέσσερα μεταλλαγμένα βακτηριακά στελέχη (Σ1-Σ4), σε καθένα από τα οποία αναστέλλεται ένα διαφορετικό γονίδιο στην οδό βιοσύνθεσης της ουσίας X.

Καθένα μεταλλαγμένο βακτηριακό στέλεχος επιστρώθηκε σε ένα τρυβλίο (Δ1-Δ4). Προκειμένου να αναπτυχθεί ένας μικρός αριθμός κυττάρων έχει προστεθεί στο θρεπτικό υλικό και μια ελάχιστη ποσότητα της ουσίας X. Η ανάπτυξη των στελεχών αυτών στα τρυβλία οδηγεί στην παραγωγή προϊόντων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βιοσύνθεση της ουσίας X από στελέχη που αδυνατούν (λόγω της μετάλλαξης που φέρουν) να παράγουν μια απαραίτητη ουσία αυτής της οδού. Στο τρυβλίο Δ1 επιστρώθηκε το στέλεχος Σ1, στο Δ2 επιστρώθηκε το Σ2 κ.ο.κ.

Στη συνέχεια, σε κάθε τρυβλίο εμβολιάστηκαν κύτταρα καθενός από τα τέσσερα μεταλλαγμένα στελέχη, όπως υποδεικνύεται από τους κύκλους στο σχήμα. Οι σκουρόχρωμοι κύκλοι δείχνουν πολύ καλή ανάπτυξη του κάθε στελεχούς.

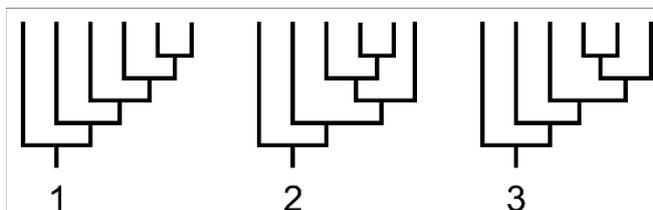
Ποια είναι η σειρά των προϊόντων των γονιδίων (1 – 4) που αποτελούν τη μεταβολική οδό για τη βιοσύνθεση της ουσίας X;

- A. 2 > 4 > 3 > 1
- B. 2 > 1 > 3 > 4
- Γ. 1 > 3 > 4 > 2
- Δ. 1 > 2 > 4 > 3

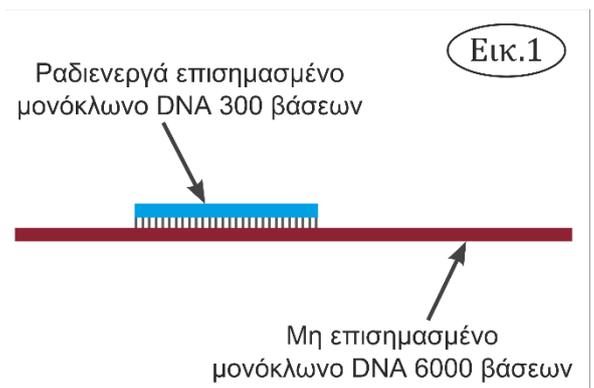


58. Η εικόνα απεικονίζει τρία κλαδογράμματα για πέντε είδη που παρουσιάζουν παρόμοια μορφολογικά χαρακτηριστικά. Για τα κλαδογράμματα αυτά ισχύει ότι:

- A. Καθένα είναι διαφορετικό από τα άλλα.
- B. Τα 1 και 2 είναι όμοια μεταξύ τους αλλά διαφέρουν ως προς το 3.
- Γ. Τα 2 και 3 είναι όμοια μεταξύ τους αλλά διαφέρουν ως προς το 1.
- Δ. Είναι όλα όμοια μεταξύ τους.



59. Ένα γραμμικό μονόκλωνο μόριο DNA (ssDNA) μήκους 6000 βάσεων υβριδοποιείται με ένα μικρό μονόκλωνο τμήμα DNA 300 βάσεων συμπληρωματικό σε μια περιοχή του μορίου των 6000 βάσεων και επισημασμένο με ραδιενεργά νουκλεοτίδια (Εικ.1). Στη συνέχεια το υβριδοποιημένο DNA επεξεργάζεται με τρεις διαφορετικούς τρόπους:



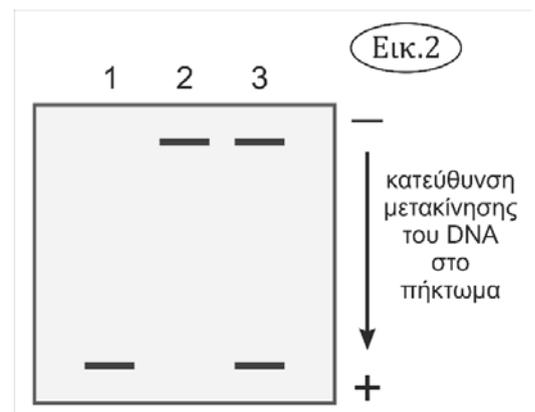
- με DNA ελικάση,
- με θέρμανση σε υψηλή θερμοκρασία χωρίς DNA ελικάση.
- με DNA ελικάση η οποία έχει προηγουμένως εκτεθεί σε υψηλή θερμοκρασία.

Στις αντιδράσεις παρέχεται η απαιτούμενη ενέργεια με τη μορφή ATP.

Στο τέλος της επώασης τα τρία δείγματα αναλύθηκαν με ηλεκτροφόρηση σε πήκτωμα αγαρόζης όπου τα τμήματα μετακινούνται υπό την επίδραση ηλεκτρικού πεδίου και επακόλουθη ανίχνευση του ραδιενεργού σήματος. Τα μικρότερα σε μέγεθος τμήματα διανύουν μεγαλύτερες αποστάσεις.

Στην Εικ.2 παρουσιάζονται τρία διαφορετικά πρότυπα που θα μπορούσαν να προκύψουν από την ηλεκτροφόρηση κάθε δείγματος.

Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).



- A. Η ζώνη στην κορυφή του πηκτώματος περιλαμβάνει μόνο τα τμήματα DNA των 6300 βάσεων.
- B. Η ζώνη στη βάση του πηκτώματος περιλαμβάνει το επισημασμένο DNA των 300 βάσεων.
- Γ. Αν το υβριδοποιημένο DNA έχει υποβληθεί σε επεξεργασία μόνο με DNA ελικάση, το πρότυπο που θα πάρουμε θα είναι αυτό της στήλης 3 στην Εικ.2.
- Δ. Αν το υβριδοποιημένο DNA έχει υποβληθεί σε θερμική επεξεργασία, το πρότυπο που θα πάρουμε θα είναι αυτό της στήλης 2 στην Εικ.2.
- Ε. Αν το υβριδοποιημένο DNA έχει υποβληθεί σε επεξεργασία μόνο με θερμική αδρανοποίηση της DNA ελικάσης, το πρότυπο που θα πάρουμε θα είναι αυτό της στήλης 1 στην Εικ.2.

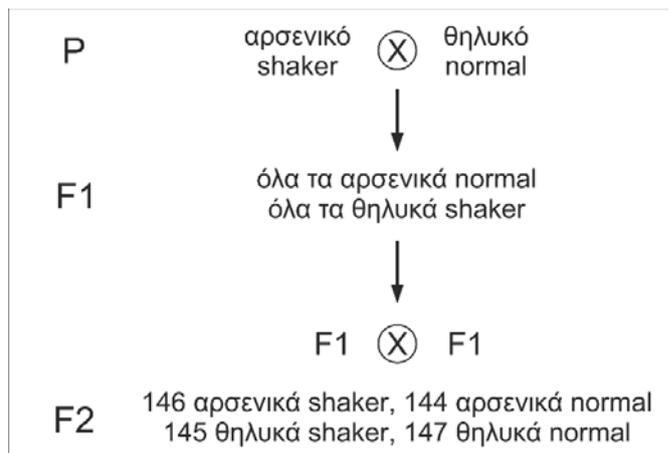
60. Οι ενήλικοι άνδρες έχουν γενικά βαθύτερη φωνή από ό,τι οι ενήλικες γυναίκες, γεγονός που είναι το άμεσο αποτέλεσμα των υψηλότερων επιπέδων τεστοστερόνης που προκαλούν την ανάπτυξη του λάρυγγα. Αν τα απολιθωμένα αρχεία των πιθήκων και των ανθρώπων δείχνουν μια τάση μείωσης του μεγέθους του λάρυγγα στα ενήλικα θηλυκά και αύξησης του μεγέθους του λάρυγγα στα ενήλικα αρσενικά, τότε ...

- A. ο σεξουαλικός διμορφισμός αναπτυσσόταν με την πάροδο του χρόνου σε αυτά τα είδη.
- B. φαίνεται να έχει συμβεί ενδοφυλετική επιλογή.
- Γ. στα είδη αυτά συνέβαινε σταθεροποιητική επιλογή όσον αφορά το μέγεθος του λάρυγγα.
- Δ. η επιλογή δρούσε πιο άμεσα στον γονότυπο παρά στον φαινότυπο.

61. Στη μύγα *Drosophila melanogaster* η μετάλλαξη shaker κάνει τα πόδια της να τρέμουν. Για τον προσδιορισμό του προτύπου κληρονομικότητας αυτής της μετάλλαξης πραγματοποιήθηκαν οι ακόλουθες διασταυρώσεις.

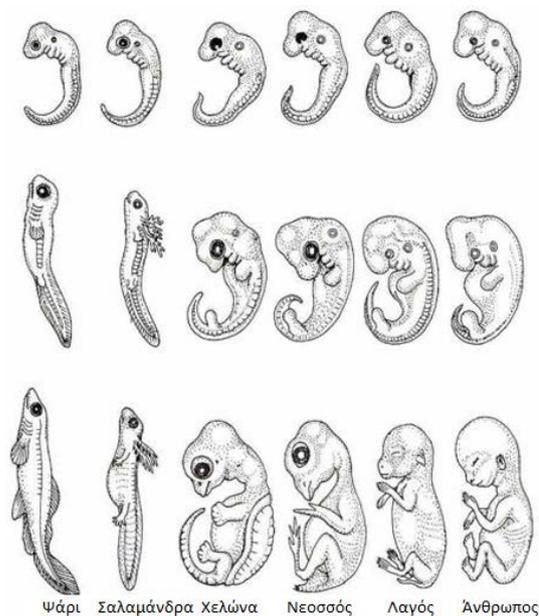
Ο τρόπος κληρονομικότητας που εξηγεί καλύτερα το κληρονομικό πρότυπο του γονιδίου shaker είναι:

- A. Αυτοσωμικός υπολειπόμενος.
- B. Αυτοσωμικός επικρατής.
- Γ. Φυλοσύνδετος υπολειπόμενος.
- Δ. Φυλοσύνδετος επικρατής.



62. Η παρακάτω εικόνα απεικονίζει διάφορα έμβρυα σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης. Πώς τα έμβρυα παρέχουν ενδείξεις για την εξέλιξη;

- A. Τα έμβρυα έχουν διαφορετικό μήκος ουράς.
- B. Από τα έμβρυα εξελίσσονται διαφορετικοί ενήλικες.
- Γ. Τα έμβρυα έχουν δομές που μοιάζουν μεταξύ τους.
- Δ. Η αποκλίνουσα εξέλιξη οδηγεί σε κοινά χαρακτηριστικά των εμβρύων.



63. Οι ολυμπιονίκες τείνουν να είναι εξαιρετικά εξειδικευμένοι αθλητές, παραμελώντας συχνά ορισμένες πτυχές της φυσικής τους κατάστασης προκειμένου να αναπτύξουν καλύτερα εκείνες που σχετίζονται με τα επιμέρους αγωνίσματά τους.

Για παράδειγμα οι αθλητές που ασχολούνται με την ενόργανη γυμναστική είναι πιο μικρόσωμοι και ελαφρύτεροι, ενώ οι αρσιβαρίστες είναι βαρύτεροι και πιο γεροδεμένοι. Αυτό είναι ένα σύγχρονο παράδειγμα:

- A. τεχνητής επιλογής
- B. φυσικής επιλογής
- Γ. γενετικής παρέκκλισης
- Δ. το οποίο δεν εμπίπτει σε κάποιο μηχανισμό εξέλιξης

Για τις ερωτήσεις 64 και 65:

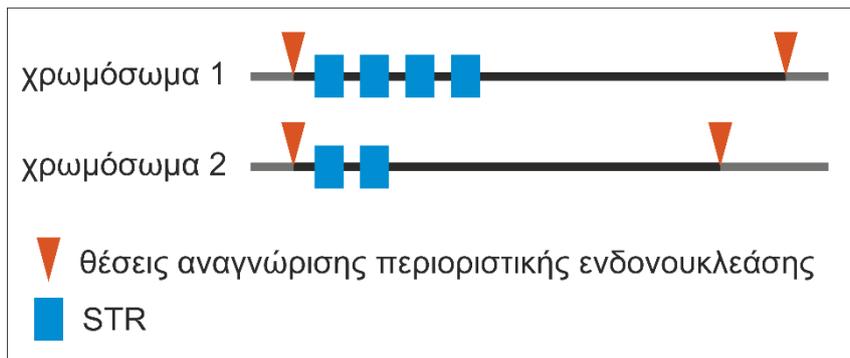
Το φυσιολογικό μόριο της ινσουλίνης των βοοειδών αποτελείται από αριθμό αμινοξέων ίσο με αυτόν του ανθρώπου. Ωστόσο, ανάμεσα στα αμινοξέα των δύο μορίων ινσουλίνης υπάρχουν τρεις διαφορές, οι οποίες παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

	Ινσουλίνη ανθρώπου	Ινσουλίνη βοοειδών
Πεπτίδιο Α	8 ^ο αμινοξύ: thr 10 ^ο αμινοξύ: ile	8 ^ο αμινοξύ: ala 10 ^ο αμινοξύ: val
Πεπτίδιο Β	30 ^ο αμινοξύ: thr	30 ^ο αμινοξύ: ala

- 64.** Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστή;
- A. Στο μόριο της ινσουλίνης του ανθρώπου, το 8ο αμινοξύ του πεπτιδίου Α θα μπορούσε να συμμετέχει στη δημιουργία δισουλφιδικού δεσμού με κάποιο αμινοξύ του πεπτιδίου Β.
 - B. Οι διαφορές των αμινοξέων μεταξύ των δύο μορίων ινσουλίνης αποδεικνύει ότι ο άνθρωπος είναι πιο εξελιγμένο είδος από τα βοοειδή.
 - Γ. Η στερεοδιάταξη της ανθρώπινης ινσουλίνης είναι παρόμοια με αυτή των βοοειδών.
 - Δ. Από τα δεδομένα του πίνακα αποδεικνύεται ότι ο γενετικός κώδικας του ανθρώπου διαφέρει από αυτόν των βοοειδών.
- 65.** Στον άνθρωπο, κατά τη μετατροπή της προϊνσουλίνης σε ινσουλίνη απομακρύνεται το πεπτίδιο C, αποτελούμενο από 30 αμινοξέα. Κατόπιν, η ινσουλίνη και το πεπτίδιο C ελευθερώνονται στο αίμα. Ο χρόνος ημιζωής της ινσουλίνης είναι περίπου 5 λεπτά, ενώ ο χρόνος ημιζωής του πεπτιδίου C είναι περίπου 30 λεπτά. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστή;
- A. Ανάμεσα στα αμινοξέα του μορίου της προϊνσουλίνης σχηματίζονται συνολικά 79 πεπτιδικοί δεσμοί.
 - B. Στο αμινικό άκρο του πεπτιδίου C υπάρχει με βεβαιότητα το αμινοξύ μεθειονίνη.
 - Γ. Η συγκέντρωση της ινσουλίνης στο αίμα του ανθρώπου είναι πάντα ίση με τη συγκέντρωση του πεπτιδίου C.
 - Δ. Ο υπολογισμός της συγκέντρωσης του πεπτιδίου C στο αίμα του ανθρώπου θα μπορούσε να αποτελεί δείκτη για τη διάγνωση του διαβήτη ως προς τη μειωμένη παραγωγή ινσουλίνης.

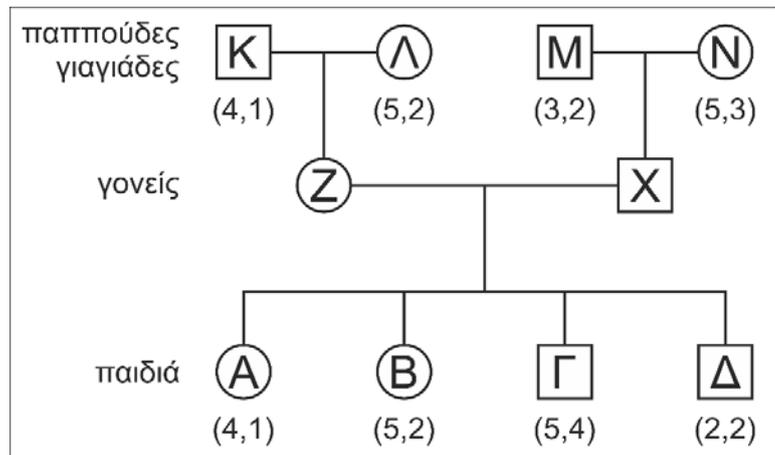
- 66.** Το γονιδίωμα RNA του HIV περιλαμβάνει το γονίδιο για την αντίστροφη μεταγραφάση (RT), ένα ένζυμο που δρα στην αρχή της λοίμωξης για να συνθέσει DNA από ένα πρότυπο RNA. Το γονιδίωμα του HIV κωδικοποιεί επίσης την πρωτεάση (PR), ένα ένζυμο που δρα αργότερα στη μόλυνση, κόβοντας τις μεγάλες ιικές πρωτεΐνες σε μικρότερες, λειτουργικές πρωτεΐνες. Τόσο η RT όσο και η PR αποτελούν πιθανούς στόχους για αντιρετροϊκά φάρμακα. Τα φάρμακα που ονομάζονται νουκλεοσιδικά ανάλογα (NA) δρουν κατά της RT, ενώ τα φάρμακα που ονομάζονται αναστολείς της πρωτεάσης (PI) δρουν κατά της PR. Ποιο από τα παρακάτω αντιπροσωπεύει τη θεραπευτική επιλογή που είναι πιθανότερο να αποφύγει την παραγωγή ανθεκτικού στα φάρμακα HIV (υποθέτοντας ότι δεν υπάρχουν αλληλεπιδράσεις ή παρενέργειες φαρμάκων);
- A. Η χρήση μιας σειράς NA, ένα κάθε φορά, και αλλαγή περίπου μία φορά την εβδομάδα.
 - B. Η χρήση ενός μόνο PI, αλλά σταδιακή αύξηση της δόσης κατά τη διάρκεια μιας εβδομάδας.
 - Γ. Η χρήση υψηλών δόσεων NA και ενός PI ταυτόχρονα για χρονικό διάστημα που δεν υπερβαίνει τη μία ημέρα.
 - Δ. Η χρήση μέτριων δόσεων NA και δύο διαφορετικών PI ταυτόχρονα για αρκετούς μήνες.

67. Τα θραύσματα DNA μεταξύ διαδοχικών θέσεων που αναγνωρίζει μία περιοριστική ενδονουκλεάση μπορεί να ποικίλουν σε μήκος ανάλογα με τον αριθμό των βραχέων διαδοχικών επαναλήψεων (STR) που υπάρχουν. Ο αριθμός των STR στην αναφερόμενη



περιοχή σε κάθε χρωμόσωμα μπορεί να προσδιοριστεί με τη διαδικασία ταυτοποίησης του DNA. Τα STR είναι μικρές επαναλαμβανόμενες αλληλουχίες μήκους 2-5 βάσεων που εμφανίζονται σε συγκεκριμένες θέσεις του γονιδιώματος. Η εικόνα δείχνει θραύσματα από ένα ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων για ένα άτομο με τέσσερις επαναλαμβανόμενες μονάδες στο ένα χρωμόσωμα και δύο στην αντίστοιχη θέση του άλλου χρωμοσώματος. Ο γονότυπος για αυτό το άτομο περιγράφεται ως (4, 2).

Σε μία εμπόλεμη περιοχή τα σωστικά συνεργεία εντόπισαν τέσσερα μικρά παιδιά (Α, Β, Γ, Δ) χωρίς τους γονείς τους. Για να ελεγχθεί αν τα παιδιά προέρχονταν από την ίδια οικογένεια, πραγματοποιήθηκε ταυτοποίηση DNA για τον εντοπισμό του αριθμού των επαναλήψεων για τα άτομα του γενεαλογικού δέντρου της οικογένειας. Διαπιστώθηκε ότι ένα από τα παιδιά δεν μπορεί να ανήκει στην οικογένεια.

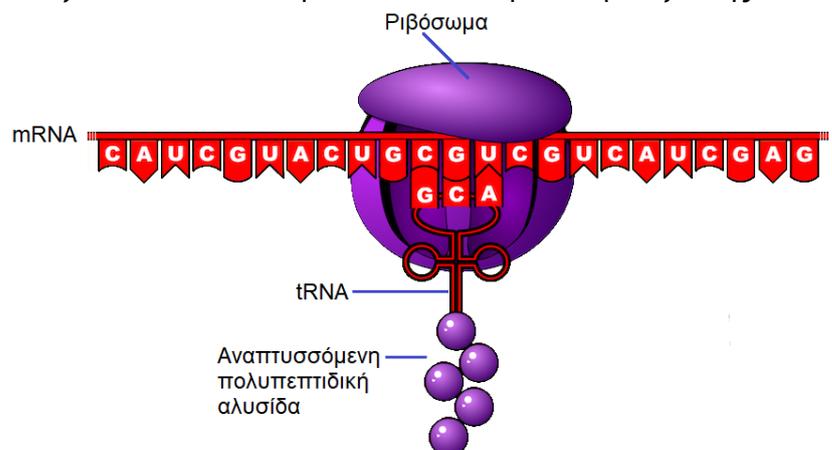


Με βάση το υποθετικό γενεαλογικό δέντρο που παρουσιάζει τον αριθμό των επαναλήψεων για κάθε παιδί, ποιο από τα παιδιά ΔΕΝ μπορεί να είναι απόγονος και των δύο παππούδων – γιαγιάδων;

68. Στην εικόνα εμφανίζεται στιγμιότυπο κατά την επιμήκυνση της μετάφρασης ενός τμήματος βακτηριακού mRNA. Στο tRNA που απεικονίζεται είναι συνδεδεμένα τα πέντε πρώτα αμινοξέα της αναπτυσσόμενης πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

Το αντικωδικόνιο στο tRNA το οποίο πρόκειται να μεταφέρει το επόμενο αμινοξύ είναι το:

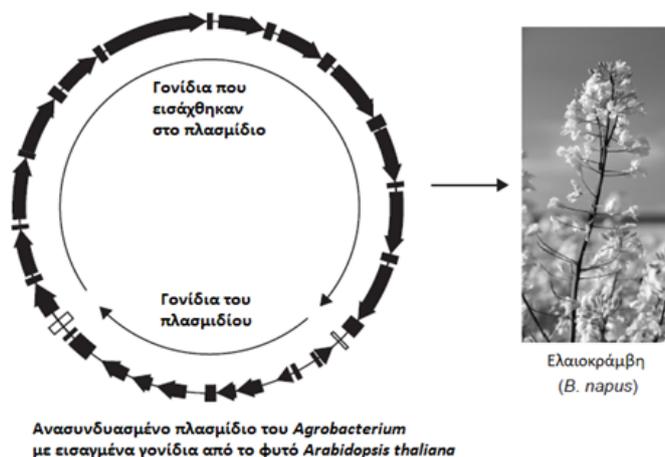
- A. 3' CAG 5'
- B. 3' GAC 5'
- Γ. 3' GCA 5'
- Δ. 3' ACG 5'



69. Το έλαιο κανόλα παράγεται από τους σπόρους του φυτού ελαιοκράμβη (*Brassica napus*). Τα γενετικά τροποποιημένα (GM) φυτά ελαιοκράμβης είναι ανθεκτικά στα ζιζανιοκτόνα και περιέχουν τροποποιημένα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα. Η ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα και η παραγωγή των τροποποιημένων ωμέγα-3 λιπαρών οξέων καταλύεται από πρωτεΐνες που προέρχονται από φυτά *Arabidopsis thaliana*. Τα γονίδια από τα φυτά *Arabidopsis thaliana* μεταφέρονται στα κύτταρα των φυτών ελαιοκράμβης με τη χρήση ανασυνδυασμένων πλασμιδίων από το βακτήριο *Agrobacterium*.

Με βάση τις παρεχόμενες πληροφορίες, είναι πιθανό ότι ...

- A. το φυτό ελαιοκράμβη από το οποίο παράγεται το έλαιο θα μπορούσε να θεωρηθεί γενετικά τροποποιημένο, καθώς το έλαιο αυτό συντίθεται με τη χρήση πρωτεϊνών από τα γονίδια του φυτού *Arabidopsis thaliana*.
- B. τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια του *Agrobacterium* θα ενσωματώνονταν στο γονιδίωμα του φυτού *Arabidopsis thaliana*.
- Γ. η ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα μειώνει την παραγωγικότητα των καλλιεργειών.
- Δ. το γονιδίωμα της ελαιοκράμβης είναι διαγονιδιακό αλλά όχι γενετικά τροποποιημένο.



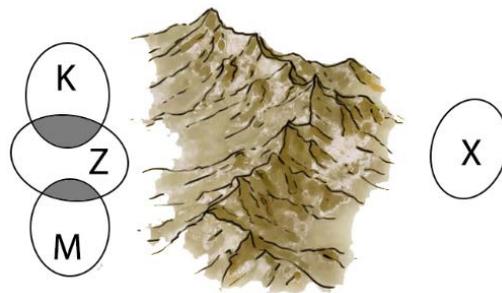
70. Ένας ερευνητής διατηρεί στο εργαστήριό του τέσσερις πληθυσμούς πανομοιότυπων σκαθαριών όπως καταγράφονται στον πίνακα. Το φαινόμενο της γενετικής παρέκκλισης περιμένουμε να είναι εντονότερο στον πληθυσμό:

- A. K1
- B. K2
- Γ. K3
- Δ. K4

Πληθυσμός	Αριθμός σκαθαριών
K1	54
K2	84
K3	72
K4	36

71. Η εικόνα παρουσιάζει τρεις πληθυσμούς ζώων (K, Z, M) που τους διαχωρίζει μία οροσειρά από έναν τέταρτο πληθυσμό X του ίδιου είδους. Οι πληθυσμοί K, Z και M μπορούν να διασταυρώνονται μόνο στις γκρίζες περιοχές. Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός διαφορετικών ειδών που θα μπορούσαν να προκύψουν εξελικτικά με την πάροδο του χρόνου με τις παρούσες γεωγραφικές συνθήκες:

- A. 1
- B. 2
- Γ. 3
- Δ. 4



Για τις ερωτήσεις 72 και 73:

Δύο συνδεδεμένα γονίδια στον άνθρωπο έχουν τα παρακάτω αλληλόμορφα.

Γονίδιο 1: το αλληλόμορφο A διευκολύνει την έκκριση της πρωτεΐνης X, ενώ το αλληλόμορφο α δεν την διευκολύνει.

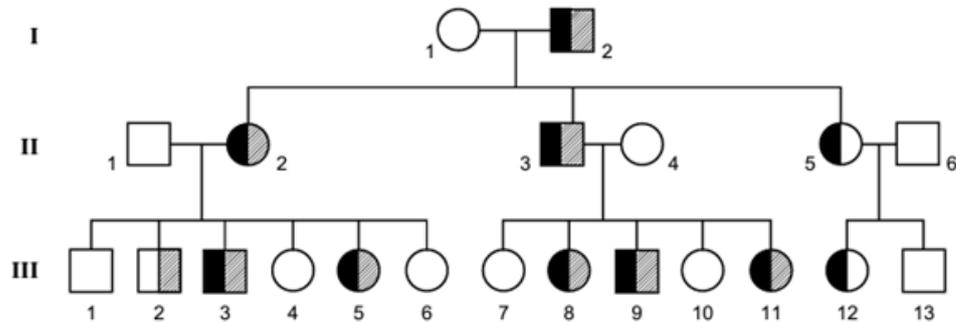
Γονίδιο 2: το αλληλόμορφο B κωδικοποιεί την πρωτεΐνη X, ενώ το αλληλόμορφο β δεν οδηγεί στην παραγωγή της πρωτεΐνης X.

Συλλέχθηκαν πληροφορίες σχετικά με αυτά τα χαρακτηριστικά σε μια οικογένεια και καθορίστηκε η χρωμοσωμική σύνθεση κάθε μέλους για αυτά τα δύο γονίδια.

Διαπιστώθηκε ότι, συνολικά, υπήρχαν τέσσερις διαφορετικές χρωμοσωμικές συνθέσεις στην οικογένεια. Οι τέσσερις τύποι παρουσιάζονται στον διπλανό πίνακα.

	1	2	3	4
Γονότυπος	A α B β	A α β β	α α B β	α α β β

Το γενεαλογικό δέντρο της οικογένειας απεικονίζεται δεξιά.



Ερμηνεία των συμβόλων:

Δυνατότητα έκκρισης και παραγωγή της πρωτεΐνης X	Αδυναμία έκκρισης και παραγωγή της πρωτεΐνης X	Δυνατότητα έκκρισης και μη παραγωγή της πρωτεΐνης X	Αδυναμία έκκρισης και μη παραγωγή της πρωτεΐνης X

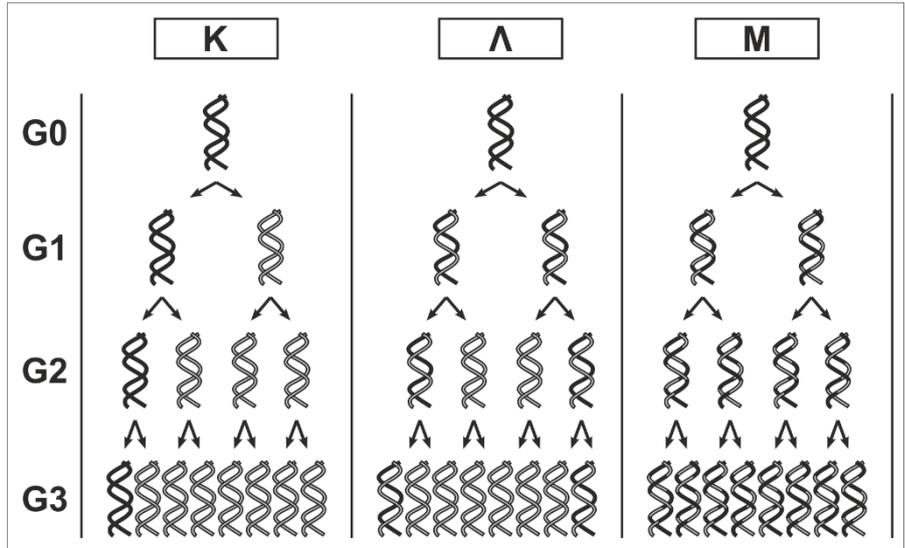
72. Είναι λογικό να συμπεράνουμε ότι ο γονότυπος του ατόμου ...

- A. I-1 είναι ο 1. B. II-2 είναι ο 2.
Γ. III-2 είναι ο 3. Δ. III-12 είναι ο 4.

73. Υποθέτοντας ότι όλα τα άτομα της γενιάς III παντρεύονται συντρόφους που είναι ομόζυγοι υπολειπόμενοι για αυτά τα δύο γονίδια, είναι λογικό να συμπεράνουμε ότι τα άτομα ...

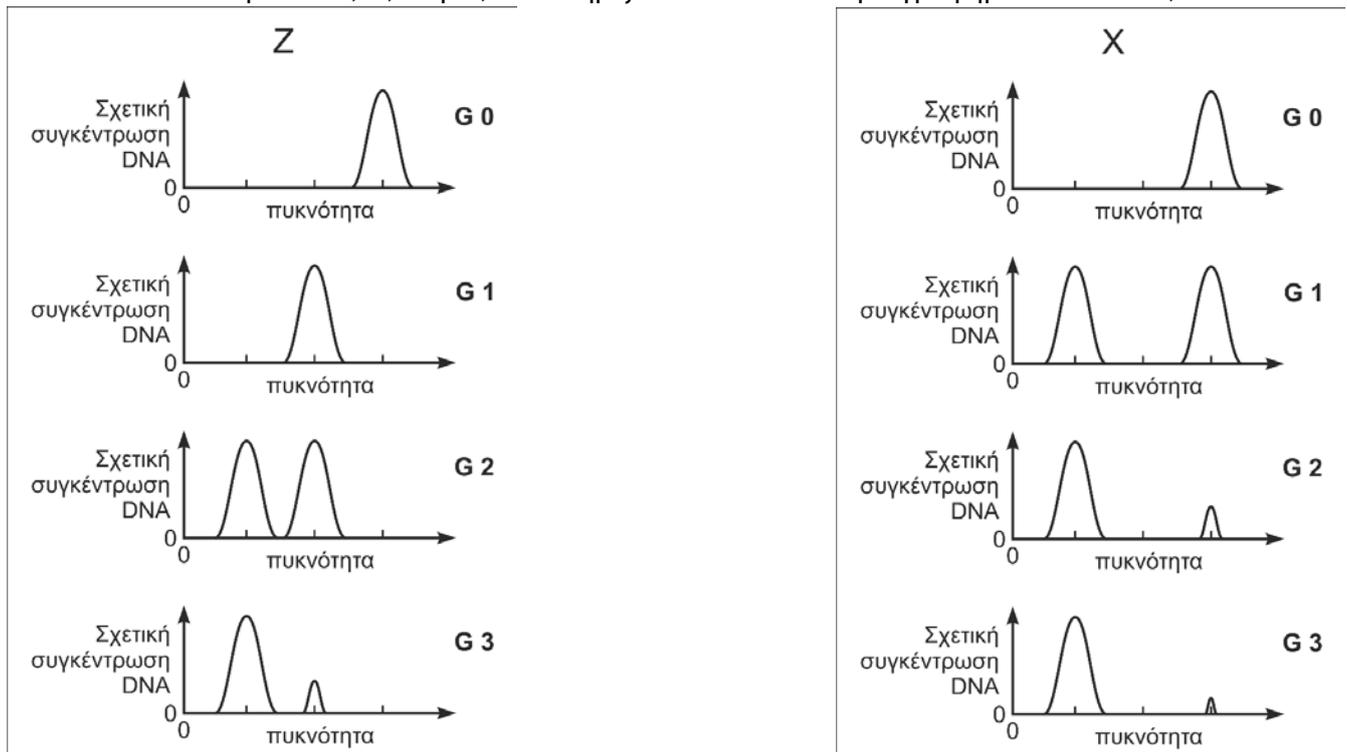
- A. 5 και 6 έχουν ίσες πιθανότητες να αποκτήσουν παιδιά που δεν διευκολύνει την έκκριση.
B. 6 και 12 έχουν ίσες πιθανότητες να αποκτήσουν ένα παιδί που δεν διευκολύνει την έκκριση.
Γ. 5 και 6 έχουν ίσες πιθανότητες να αποκτήσουν παιδιά που δεν παράγει την πρωτεΐνη X.
Δ. 6 και 12 έχουν ίσες πιθανότητες να αποκτήσουν παιδιά που δεν παράγει την πρωτεΐνη X.

74. Δύο επιστήμονες ανέπτυξαν, ξεχωριστά ο καθένας, έναν βακτηριακό πληθυσμό, παρέχοντας μια πηγή αζώτου που περιείχε μόνο το βαρύ ισότοπο του αζώτου, ^{15}N . Μόλις όλο το DNA του πληθυσμού περιείχε ^{15}N (γενιά G0) οι επιστήμονες άλλαξαν την πηγή αζώτου με άλλη που περιείχε μόνο το ελαφρύτερο ισότοπο του αζώτου ^{14}N και η καλλιέργεια αναπτύχθηκε για τρεις ακόμα γενιές (G1, G2, G3). Το DNA που περιέχει ^{15}N έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το DNA που περιέχει ^{14}N . Κατά διαστήματα στη διάρκεια αυτής της έρευνας οι επιστήμονες αφαιρούσαν δείγματα του πληθυσμού των βακτηρίων και μετρούσαν την πυκνότητα του DNA.



Υπάρχουν τρία πιθανά μοντέλα αντιγραφής του DNA, K, Λ και M, όπως δείχνει η εικόνα. Οι σειρές γραφημάτων Z και X δείχνουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων για κάθε επιστήμονα.

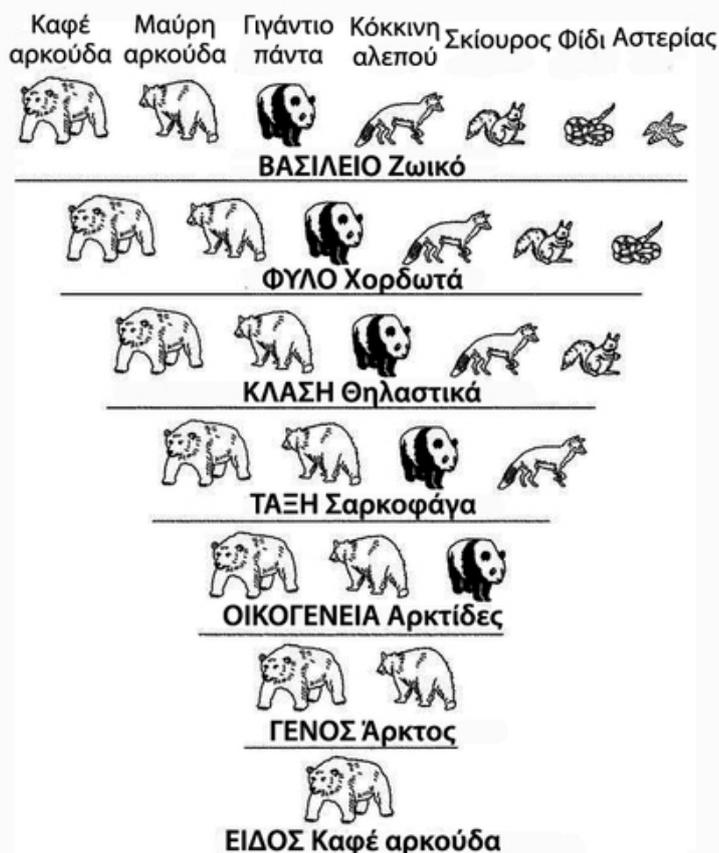
Ποιο από αυτά τα μοντέλα, K, Λ ή M, υποστηρίζεται από κάθε σειρά γραφημάτων Z και X;



- A. Τα γραφήματα Z και X υποστηρίζουν το ίδιο μοντέλο.
- B. Τα γραφήματα Z υποστηρίζουν το μοντέλο Λ και τα γραφήματα X το μοντέλο K.
- Γ. Τα γραφήματα Z υποστηρίζουν το μοντέλο Λ και τα γραφήματα X το μοντέλο M.
- Δ. Τα γραφήματα Z υποστηρίζουν το μοντέλο K και τα γραφήματα X το μοντέλο Λ.

75. Στην εικόνα παρουσιάζεται ένα δείγμα του ζωικού βασιλείου. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).

- A. Όλοι οι οργανισμοί που ανήκουν στην ΤΑΞΗ Σαρκοφάγα, ανήκουν επίσης και στο ΦΥΛΟ Χορδωτά.
- B. Όλοι οι οργανισμοί που ανήκουν στην ΚΛΑΣΗ Θηλαστικά, ανήκουν επίσης και στο ΓΕΝΟΣ Άρκτος.
- Γ. Η μεγαλύτερη ποικιλομορφία υπάρχει στην ταξινομική βαθμίδα ΒΑΣΙΛΕΙΟ.
- Δ. Περισσότερα κοινά χαρακτηριστικά έχουν οι οργανισμοί της ΤΑΞΗΣ Σαρκοφάγα απ' ό,τι οι οργανισμοί του ΓΕΝΟΥΣ Άρκτος.
- Ε. Άτομα του ΕΙΔΟΥΣ Καφέ αρκούδα μπορούν να αναπαραχθούν επιτυχώς με όλα τα άτομα που ανήκουν στην ίδια ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ με την Καφέ αρκούδα.
- ΣΤ. Το τυπολογικό κριτήριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατάταξη των οργανισμών της εικόνας σε ανώτερες ταξινομικές βαθμίδες.



Για τις ερωτήσεις 76 και 77:

Ένας ερευνητής σχεδίασε εκκινητές PCR για να ενισχύσει μια περιοχή 300 ζευγών βάσεων του γονιδίου *gyrA* από το γονιδιωματικό DNA του *E. coli*. Κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας της αντίδρασης PCR, ξέχασε να προσθέσει τον "οπίσθιο" εκκινητή στο μείγμα αντίδρασης.

76. Τι θα συμβεί στην αντίδραση PCR όταν λείπει ο "οπίσθιος" εκκινητής;
- A. Δεν θα συντεθεί καθόλου νέο DNA.
- B. Θα συντεθεί δίκλωνο DNA.
- Γ. Θα συντεθεί μόνο η αλυσίδα συμπληρωματική προς τον "εμπρόσθιο" εκκινητή.
- Δ. Θα συντεθούν δίκλινα προϊόντα, αλλά με εκθετική αύξηση μικρότερη του αναμενόμενου.
77. Ποιος είναι ο τύπος της αύξησης των προϊόντων DNA στην PCR χωρίς τον "οπίσθιο" εκκινητή;
- A. Εκθετική αύξηση (2^n).
- B. Αριθμητική αύξηση (γραμμική).
- Γ. Μηδενική αύξηση (δεν συντίθεται νέο DNA).
- Δ. Τυχαία αύξηση.

Για τις ερωτήσεις 78, 79 και 80:

Η ασύμμετρη κυτταρική διαίρεση είναι μια θεμελιώδης διαδικασία στον ανθρώπινο οργανισμό που επιτρέπει σε ένα μεμονωμένο κύτταρο να παράγει δύο θυγατρικά κύτταρα που κατά τη διάρκεια της ζωής τους θα εξειδικευτούν δομικά και λειτουργικά με διαφορετικό τρόπο. Αυτός ο τύπος κυτταρικής διαίρεσης είναι για παράδειγμα, ζωτικής σημασίας για τη συντήρηση και τη διαφοροποίηση των βλαστοκυττάρων*, διασφαλίζοντας ότι το ένα θυγατρικό κύτταρο διατηρεί τις ιδιότητες του βλαστοκυττάρου, ενώ το άλλο, διαφοροποιείται σε έναν εξειδικευμένο τύπο κυττάρου ενός ιστού. Επίσης, παίζει ζωτικό ρόλο στην εμβρυϊκή ανάπτυξη, αλλά και την αναγέννηση και ανάπτυξη των ιστών. Η ασυμμετρία κατά την κυτταροπλασματική διαίρεση μπορεί να επιτευχθεί μέσω της άνιση κατανομής του κυτταροπλάσματος. Τυχόν λάθη κατά την ασύμμετρη κυτταροπλασματική διαίρεση έχουν συνδεθεί με αναπτυξιακές διαταραχές και ασθένειες, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου.

**Τα βλαστοκύτταρα είναι αδιαφοροποίητα κύτταρα που έχουν την ικανότητα να αναπαράγονται και να διαφοροποιούνται σε διάφορους τύπους κυττάρων του σώματος.*

- 78.** Ποιο από τα παρακάτω μπορεί να εξηγήσει την πραγματοποίηση μιας ασύμμετρης κυτταρικής διαίρεσης στον ανθρώπινο οργανισμό;
- A. Κατά την πυρηνική διαίρεση πραγματοποιείται ασύμμετρος διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων ή των ομολόγων χρωμοσωμάτων, με αποτέλεσμα και την ασύμμετρη κυτταρική διαίρεση.
 - B. Κατά την τελόφαση της πυρηνικής διαίρεσης δεν γίνεται σωστά ο σχηματισμός των δύο νέων θυγατρικών πυρήνων με αποτέλεσμα την ασύμμετρη κυτταρική διαίρεση.
 - Γ. Ο περιφερικός δακτύλιος ινιδίων ακτίνης δεν διαμορφώνεται στο ισημερινό επίπεδο του κυττάρου, αλλά σε διαφορετικό, με αποτέλεσμα το μητρικό κύτταρο να διαιρείται ασύμμετρα.
 - Δ. Ο φραγμοπλάστης δεν διαμορφώνεται στο ισημερινό επίπεδο του κυττάρου, αλλά σε διαφορετικό, με αποτέλεσμα το μητρικό κύτταρο να διαιρείται ασύμμετρα.
- 79.** Ποια από τα παρακάτω ανθρώπινα κύτταρα είναι σίγουρο ότι διαιρούνται ασύμμετρα;
- A. Σωματικά κύτταρα κατά την ανάπτυξη των ιστών μετά τη γέννηση του οργανισμού.
 - B. Σωματικά κύτταρα κατά την ανάπτυξη των ιστών μετά τη γέννηση του οργανισμού.
 - Γ. Πρόδρομα γαμετικά κύτταρα των αρσενικών.
 - Δ. Θυγατρικά κύτταρα που έχουν προκύψει από τη Μείωση Ι στα θηλυκά.
- 80.** Ποιο από τα παρακάτω μπορεί να εξηγήσει το γεγονός ότι η ασύμμετρη κυτταροπλασματική διαίρεση αποτελεί ένα πρώτο βήμα για την κυτταρική διαφοροποίηση;
- A. Αφού το μητρικό κύτταρο διαιρείται ασύμμετρα, προκύπτουν θυγατρικά κύτταρα με διαφορετικό μέγεθος και αυτό από μόνο του είναι αρκετό για να εξηγήσει την διαφοροποίηση μεταξύ τους.
 - B. Αφού το μητρικό κύτταρο διαιρείται ασύμμετρα, το γενετικό υλικό δεν μοιράζεται ισόποσα, άρα τα δύο θυγατρικά κύτταρα θα διαφοροποιηθούν μεταξύ τους, αφού θα κληρονομήσουν διαφορετικά γονίδια.
 - Γ. Αφού το μητρικό κύτταρο διαιρείται ασύμμετρα, το κυτταρόπλασμα δεν μοιράζεται ισόποσα, άρα τα δύο θυγατρικά κύτταρα μπορούν να κληρονομήσουν διαφορετική ποσότητα και είδος μορίων mRNA και μεταγραφικών παραγόντων, με αποτέλεσμα να εγκαθιδρύσουν διαφορετικό πρόγραμμα ρύθμισης και έκφρασης των γονιδίων τους.
 - Δ. Αφού το μητρικό κύτταρο διαιρείται ασύμμετρα, τα θυγατρικά κύτταρα θα έχουν διαφορετικό είδος κυτταρικών οργανιδίων.

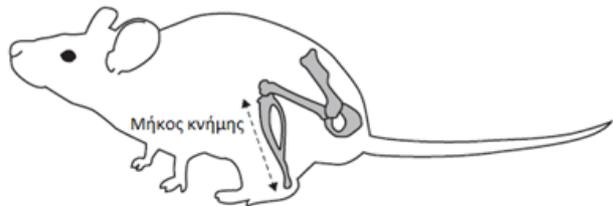
Για τις ερωτήσεις 81 και 82:

Οι επιστήμονες διερεύνησαν το μέγεθος της κνήμης σε ποντίκια από δύο πληθυσμούς του ίδιου είδους για 20 γενιές. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τη θέση του οστού της κνήμης στο ποντίκι.

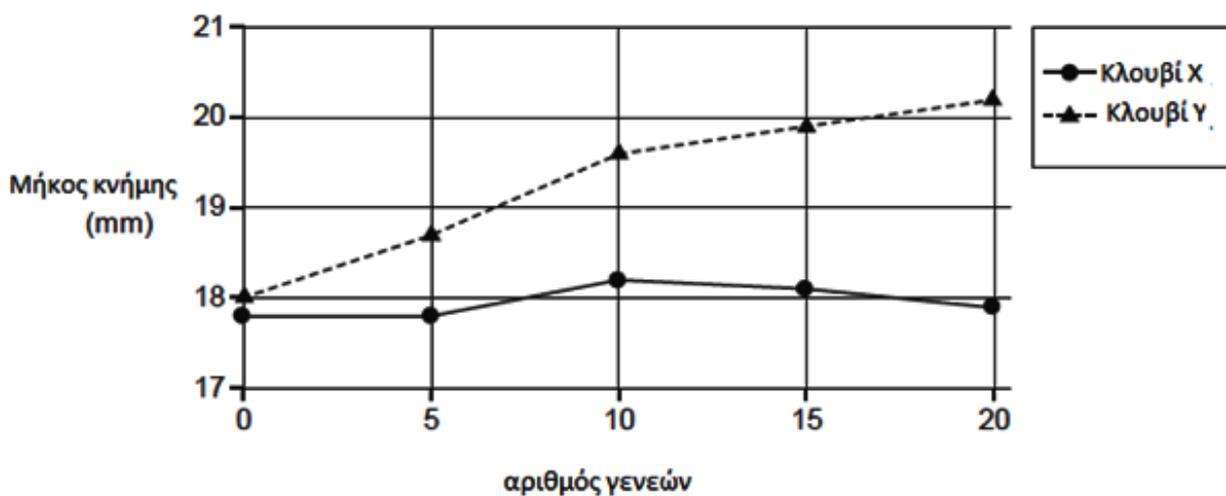
Οι επιστήμονες εγκατέστησαν κλουβιά για να κρατήσουν τους δύο πληθυσμούς χωριστά. Δεκατέσσερα ζεύγη ποντικιών είχαν τη δυνατότητα να αναπαραχθούν σε κάθε πληθυσμό. Αφού παρήχθη η πρώτη γενιά, μετρήθηκε το μήκος της κνήμης των απογόνων. Στη συνέχεια, δεκατέσσερα ζευγάρια ποντικιών επέστρεψαν σε κάθε κλουβί για να παραχθεί η επόμενη γενιά. Επιστράφηκαν με τους παρακάτω τρόπους:

Κλουβί Χ: επιστράφηκαν τυχαία ποντίκια.

Κλουβί Υ: επιστράφηκαν τα ποντίκια με τις μακρύτερες κνήμες.



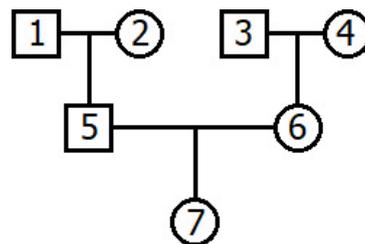
Η μεταβολή του μέσου μήκους της κνήμης των ποντικιών σε 20 γενιές παρουσιάζεται παρακάτω.



- 81.** Ποια επιλογή εξηγεί καλύτερα γιατί τα ποντίκια στο κλουβί Χ μπορεί να εξακολουθούν να παρουσιάζουν αλλαγές στο μήκος της κνήμης, παρά την τυχαία επιλογή;
- A. Ροή γονιδίων
 - B. Γενετική παρέκκλιση
 - Γ. Κατευθύνουσα επιλογή
 - Δ. Πιέσεις περιβαλλοντικής επιλογής
- 82.** Τα αποτελέσματα από τα ποντίκια του κλουβιού Υ δείχνουν μια σημαντική αλλαγή στο μήκος της κνήμης με την πάροδο των γενεών. Είναι πολύ λογικό να συμπεράνουμε ότι η αλλαγή αυτή οφείλεται:
- A. σε μία σημειακή μετάλλαξη.
 - B. στο φαινόμενο της στενωπού.
 - Γ. στη φυσική επιλογή.
 - Δ. σε επιλεκτική αναπαραγωγή.

Για τις ερωτήσεις 83, και 84:

Από σωματικό κύτταρο του ατόμου 7 της οικογένειας που απεικονίζεται στο ακόλουθο γενεαλογικό δέντρο, απομονώσαμε το ένα από τα χρωμοσώματα του 5ου ζεύγους αυτοσωμικών. Δεδομένου ότι δεν έχουν συμβεί μεταλλάξεις να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις.



- 83.** Από μοριακή ανάλυση που πραγματοποιήσαμε διαπιστώσαμε ότι στο χρωμόσωμα αυτό υπάρχουν αλληλουχίες DNA προερχόμενες από τα άτομα:
- A. 1 και 4 B. 2 και 3 Γ. 1 και 2 Δ. 5 και 6
- 84.** Τι κύτταρο πρέπει να απομονώσουμε από το άτομο 7 ώστε να εντοπίσουμε σε αυτό χρωμόσωμα του 5ου ζεύγους που να περιέχει αλληλουχίες DNA προερχόμενες από τα άτομα 2 και 6;
- A. Ένα νευρικό κύτταρο στην αρχή της μεσόφασης.
B. Ένα ηπατικό κύτταρο στη πρόφαση της μίτωσης.
Γ. Ένα άωρο γεννητικό κύτταρο στο τέλος της μεσόφασης.
Δ. Έναν γαμέτη.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ