

Να γράψετε τον αριθμό καθενός από τα παρακάτω θέματα και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Οι βελόνες των σκαντζόχοιρων είναι κατάλληλα τροποποιημένες τρίχες με αυξημένη παρουσία κερατίνης. Προέκυψαν από:

- A. μια μετάλλαξη που έγινε σε όλα τα άτομα ενός αρχικού πληθυσμού.
- B. τη διαρκή τάση σκλήρυνσης των τριχών σε όλα τα άτομα ενός αρχικού πληθυσμού.
- Γ. μεταλλάξεις σε κάποια άτομα του αρχικού πληθυσμού που ευνοήθηκαν λόγω αποτελεσματικότερης άμυνας.
- Δ. διασταυρώσεις με άλλα είδη που διέθεταν σκληρές τρίχες.

2. Σε μια βραχονησίδα στο Αιγαίο όπου οι σαύρες είναι τα μοναδικά σπονδυλόζωα, ο πληθυσμός τους παραμένει σε σταθερά επίπεδα μέσα στα χρόνια. Αυτό οφείλεται:

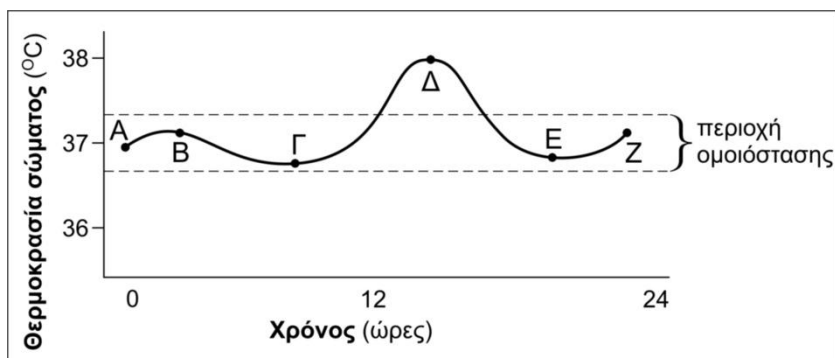
- A. Ο πληθυσμός είναι γενετικά τροποποιημένος και δεν έρχονται σε επικοινωνία με άλλους πληθυσμούς.
- B. Σε θνησιγόνα γονίδια που ρυθμίζουν τον πληθυσμό.
- Γ. Στη θήρευση που είναι εντονότερη από την ξηρά.
- Δ. Στους περιορισμένους φυσικούς πόρους.

3. Ύστερα από την κατασκευή ενός πυρηνικού εργοστασίου στις όχθες μιας λίμνης παρατηρήθηκαν ασυνήθιστα αυξημένοι θάνατοι ψαριών. Σημειώνεται ότι το εργοστάσιο πληρεί όλους τους κανόνες ασφαλείας. Η μείωση του πληθυσμού των ψαριών οφείλεται σε:

- A. φαινόμενα συσσώρευσης μη βιοδιασπώμενων ουσιών.
- B. αύξηση των νιτρικών αλάτων στα νερά της λίμνης.
- Γ. απευθείας θανάτωση των ψαριών λόγω χημικών ουσιών.
- Δ. παραγωγή θερμού νερού που διοχετεύεται στη λίμνη.

4. Τα δεδομένα στο διπλανό διάγραμμα δείχνουν την ύπαρξη ασθένειας σε ανθρώπινο οργανισμό. Η διατάραξη της ισορροπίας και της ομαλής λειτουργίας του οργανισμού καταδεικνύεται με την αλλαγή της θερμοκρασίας μεταξύ των σημείων:

- A. A και B
- B. B και Γ
- Γ. Γ και Δ
- Δ. Δ και E

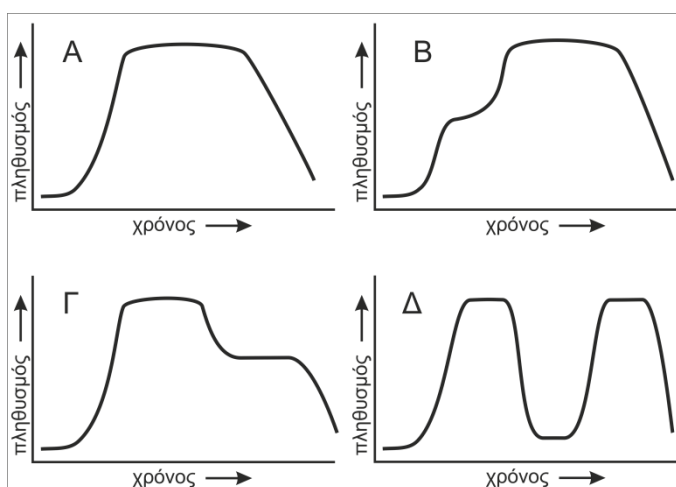


5. Στον πίνακα φαίνονται οι αλληλουχίες τμήματος DNA, mRNA και πεπτιδικής αλυσίδας που παράγονται από αυτό. Το γονίδιο ελέγχει το ίδιο χαρακτηριστικό σε 5 συγγενικά είδη οργανισμών. Σύμφωνα με τις πληροφορίες του πίνακα, τα δύο πιο συγγενικά είδη είναι:

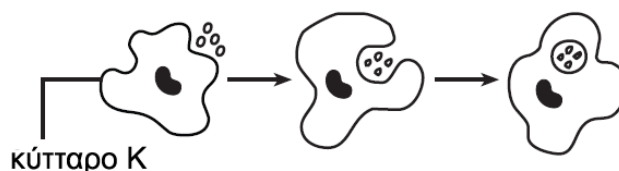
- A. 2 και 5
- B. 3 και 4
- Γ. 1 και 3
- Δ. 2 και 4

Είδος 1	κλώνος DNA κλώνος mRNA αλληλουχία αμινοξέων	TAC AUG met	CGA GCU ala	CCT GGA gly	TCA AGU ser
Είδος 2	κλώνος DNA κλώνος mRNA αλληλουχία αμινοξέων	TAC AUG met	TTT AAA lys	GCT CGA arg	GGT CCA pro
Είδος 3	κλώνος DNA κλώνος mRNA αλληλουχία αμινοξέων	TAC AUG met	AAA UUU phe	ACA UGU cys	GGG CCC pro
Είδος 4	κλώνος DNA κλώνος mRNA αλληλουχία αμινοξέων	TAC AUG met	GTA CAU his	GTT CAA gln	GCA CGU arg
Είδος 5	κλώνος DNA κλώνος mRNA αλληλουχία αμινοξέων	TAC AUG met	TTC AAG lys	GCG CGC arg	GGT CCA pro

6. Δημιουργούμε σε βιοαντιδραστήρα καλλιέργεια του μικροοργανισμού *Escherichia coli*. Η καλλιέργεια βρίσκεται σε άριστες συνθήκες θερμοκρασίας και με υπερεπάρκεια οξυγόνου. Ως θρεπτικό υλικό χρησιμοποιήθηκε καθορισμένη ποσότητα μίγματος των μονοσακχαριτών γλυκόζη και αραβινόζη που αποτελούν τροφή για τον μικροοργανισμό. Ποια από τις καμπύλες αναπαριστά καλύτερα την ανάπτυξη της καλλιέργειας;

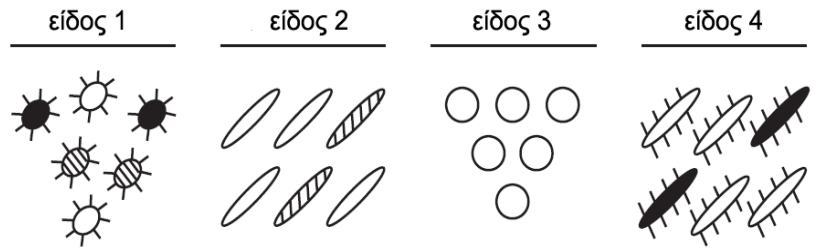


7. Η εικόνα αναπαριστά μια διαδικασία η οποία συμβαίνει στο αίμα. Ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν περιγράφει καλύτερα τη διαδικασία αυτή;



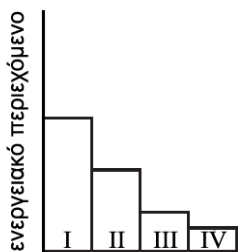
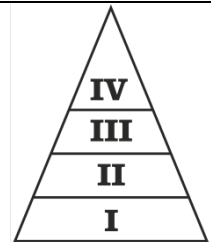
- A. Το κύτταρο K είναι ένα λευκό αιμοσφαίριο το οποίο απελευθερώνει αντιγόνα για την καταστροφή των βακτηρίων.
- B. Το κύτταρο K είναι ένα καρκινικό κύτταρο το οποίο δημιουργείται από το ανοσοποιητικό σύστημα και βοηθάει στην αποτροπή της ασθένειας.
- Γ. Το κύτταρο K είναι ένα λευκό αιμοσφαίριο το οποίο εγκλωβίζει παθογόνους μικροοργανισμούς
- Δ. Το κύτταρο K προστατεύει τα βακτήρια ώστε να αναπαραχθούν χωρίς να κινδυνεύουν να καταστραφούν.

8. Η εικόνα αναπαριστά τέσσερα διαφορετικά είδη βακτηρίων. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις διατυπώνει καλύτερα τις πιθανότητες επιβίωσης των ειδών αυτών αν συμβεί κάποια αλλαγή στο περιβάλλον;

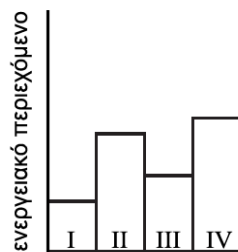


- A. Το είδος 1 έχει τη μεγαλύτερη ευκαιρία επιβίωσης επειδή παρουσιάζει τη μεγαλύτερη γενετική ποικιλομορφία.
 B. Το είδος 3 έχει τη μεγαλύτερη ευκαιρία επιβίωσης επειδή δεν παρουσιάζει γενετικές μεταλλάξεις.
 Γ. Κανένα από τα είδη 2 και 4 δεν θα επιβιώσει γιατί ανταγωνίζονται για τις ίδιες πηγές τροφής.
 Δ. Κανένα από τα βακτήρια της εικόνας δεν θα επιβιώσει γιατί τα βακτήρια αναπαράγονται μονογονικά.

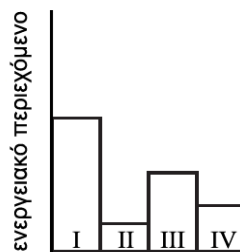
9. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αναπαριστά το ενεργειακό περιεχόμενο των επιπέδων της πυραμίδας;



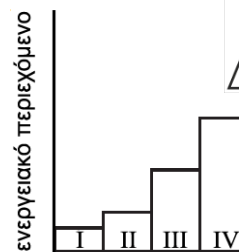
A



B

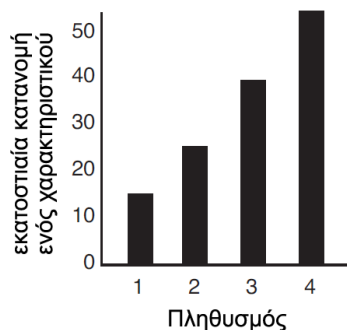


Γ



Δ

10. Σε τέσσερις διαφορετικούς πληθυσμούς του ίδιου είδους υπάρχει εκατοστιαία κατανομή ενός χαρακτηριστικού όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Οι πληθυσμοί αυτοί κατοικούν σε περιοχές με παρόμοιο περιβάλλον. Συμβαίνει μια δυσμενής, σε σχέση με την ιδιότητα, περιβαλλοντική αλλαγή. Σε ποιο πληθυσμό θα επιβιώσουν περισσότερα άτομα;



- A. 1 B. 2
 Γ. 3 Δ. 4

11. Ποια είναι η διαδικασία με την οποία τα εμβρυικά κύτταρα παράγουν ακριβή αντίγραφα του εαυτού τους;

- A. μιτωτική διαίρεση
 B. μειωτική διαίρεση
 Γ. αμφιγονική αναπαραγωγή
 Δ. σύνθεση ειδικών πρωτεϊνών

12. Τα εμβρυικά βλαστικά κύτταρα μπορούν να:

- A. παράγουν ένα μόνο τύπο κυττάρων
 B. βοηθούν τον εγκέφαλο να μαθαίνει και να θυμάται
 Γ. διαιρούνται και διαφοροποιούνται
 Δ. προκαλέσουν τις νόσους Alzheimer και Parkinson.

13. Οι νευρώνες δεν ανανεώνονται επειδή:

- A. δεν μπορούν να δημιουργήσουν νέες συνάψεις
 B. έχουν διαφορετικό γενετικό υλικό
 Γ. μπορούν να παράγουν νέα κύτταρα μόνο σε ορισμένες περιοχές του εγκεφάλου
 Δ. δεν έχουν ικανότητα κυτταρικής διαίρεσης

14. Στον άνθρωπο, μερικές γενετικές ασθένειες που οφείλονται σε μεταβολές του γενετικού υλικού καταγράφονται στον πίνακα. Η κατάταξη των ασθενειών αυτών με βάση την έκταση της αλλαγής του γενετικού υλικού που προκαλεί η αντίστοιχη βλάβη είναι (με αύξουσα σειρά):

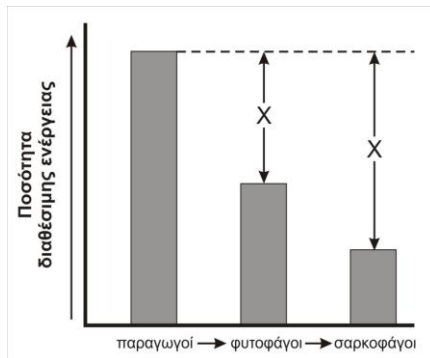
1. ρετινοβλάστωμα
2. δρεπανοκυτταρική αναιμία
3. σύνδρομο XXX
4. τρισωμία 21
5. σύνδρομο φωνή της γάτας

- A. 1 – 2 – 3 – 4 – 5
 B. 2 – 1 – 4 – 5 – 3
 Γ. 2 – 1 – 5 – 4 – 3
 Δ. 1 – 2 – 5 – 3 – 4

15. Για να αυξηθεί η επιτυχία της μεταμόσχευσης ενός οργάνου, ο δέκτης του οργάνου πρέπει να λάβει ειδική φαρμακευτική αγωγή. Σκοπός των φαρμάκων αυτών είναι, στον δέκτη του μοσχεύματος:

- A. να μην επηρεαστεί η ανοσολογική απόκριση
 B. να μειωθεί η ανοσολογική απόκριση
 Γ. να εξουδετερωθούν τα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας του δέκτη
 Δ. να εξουδετερωθούν τα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας του δότη

16. Το διάγραμμα δείχνει την ποσότητα της διαθέσιμης ενέργειας στα τροφικά επίπεδα μιας τροφικής αλυσίδας. Τα X στο διάγραμμα αντιστοιχούν στην ποσότητα της ενέργειας που:



- A. μετατρέπεται σε ανόργανες χημικές ενώσεις
 B. παραμένει αχρησιμοποίητη στους παραγωγούς
 Γ. ανακυκλώνεται και γυρίζει στους παραγωγούς
 Δ. χάνεται στο περιβάλλον με τη μορφή θερμότητας

17. Το 1970, μετά από δριμύ χειμώνα, οι επιστήμονες συνειδητοποίησαν ότι το 80% των καλλιεργειών καλαμποκιών στις ΗΠΑ, ήταν ευάλωτα στο ψύχος. Το πρόβλημα θα μπορούσε να είχε μετριαστεί αν οι αγροί για τα καλαμπόκια σε όλη τη χώρα είχαν:

- A. υποβληθεί σε αμειψισπορά .
 B. περισσότερους ανθεκτικούς μικροοργανισμούς στο ψύχος
 Γ. μεγαλύτερη γενετική ποικιλότητα της καλλιέργειας καλαμποκιού
 Δ. χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά διαγονιδιακές ποικιλίες καλαμποκιού

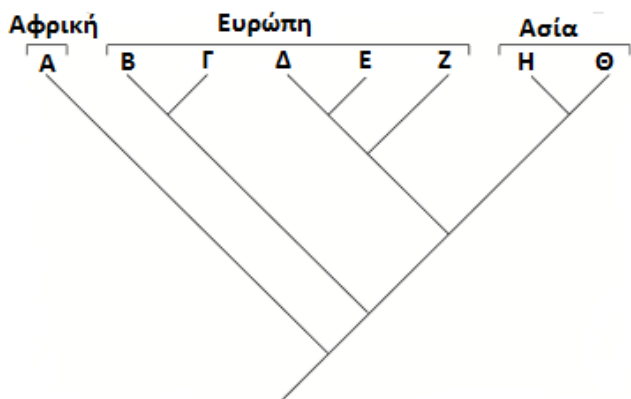
18. Η ανεξάρτητη μεταβίβαση των γονιδίων οφείλεται στην τυχαία διάταξη:

- A. των ζευγών ομόλογων χρωμοσωμάτων κατά τη μετάφαση της μείωσης II
 B. των αδερφών χρωματίδων κατά τη μίτωση
 Γ. των χρωμοσωμάτων κατά τη μετάφαση της μείωσης II
 Δ. των ζευγών ομόλογων χρωμοσωμάτων κατά τη μετάφαση της μείωσης I

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

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

20. Το παρακάτω διάγραμμα είναι μια υπόθεση των εξελικτικών σχέσεων οκτώ ειδών βατράχων (Α έως Θ) που ζουν σε τρεις ηπείρους.



Ποια πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ;

- Α. Τα είδη Β και Γ εξελίσσονται από το είδος Α.
- Β. Το γένος πιθανότατα προέρχεται από την Ασία.
- Γ. Το είδος Α είναι το νεότερο εξελικτικά.
- Δ. Το είδος Η έχει περισσότερες ομοιότητες με το είδος Ε από ότι με το Γ.

21. Το DNA των μιτοχονδρίων σε ορισμένα κατώτερα πρωτόζωα:

- Α. είναι μονόκλωνο γραμμικό
- Β. είναι δίκλωνο γραμμικό
- Γ. δεν υπάρχει
- Δ. μονόκλωνο κυκλικό

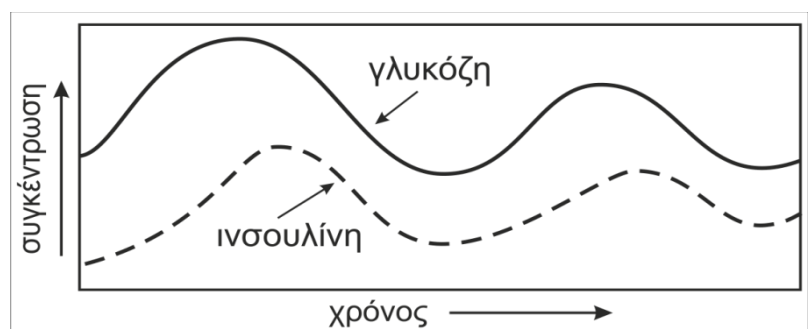
22. Κατά την αντιγραφή ενός μορίου πυρηνικού DNA παράγονται θυγατρικά μόρια:

- Α. τα οποία οργανώνονται σε αδελφές χρωματίδες
- Β. τα οποία παρουσιάζουν το μεγαλύτερο δυνατό βαθμό συσπείρωσης
- Γ. τα οποία έχουν παραπλήσιες γενετικές πληροφορίες
- Δ. συνιστούν ομόλογα χρωμοσώματα

23. Το γράφημα που ακολουθεί δείχνει τα επίπεδα γλυκόζης και ινσουλίνης στο αίμα ενός ανθρώπου για μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Σύμφωνα με το διάγραμμα, στον οργανισμό έχουμε:

- Α. διατήρηση της ομοιότητας
- Β. αντίδραση αντιγόνου – αντισώματος
- Γ. ασθένεια διαβήτη
- Δ. μεταλλαγμένο γονίδιο προϊνσουλίνης



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

- Α. 2
- Β. 4
- Γ. 5
- Δ. 8

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

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

26. Ο μηχανισμός αντιγραφής του DNA χαρακτηρίστηκε ημισυντηρητικός γιατί:

- A.** τα μισά νουκλεοτίδια κάθε μορίου είναι νέα και τα άλλα μισά είναι του αρχικού μορίου
- B.** κάθε αλυσίδα χρησιμοποιείται ως καλούπι για τη σύνθεση μιας νέας
- Γ.** κάθε αλυσίδα χρησιμοποιείται ως καλούπι για τη σύνθεση μιας νέας, με την οποία θα αποτελέσει ένα νέο μόριο
- Δ.** δημιουργούνται δυο νέα μόρια πανομοιότυπα μεταξύ τους και με το αρχικό

27. Από φυσιολογικό πατέρα και μητέρα που δεν βλέπει το πράσινο και κόκκινο χρώμα, γεννήθηκε παιδί με σύνδρομο Klinefelter που βλέπει το πράσινο και κόκκινο χρώμα. Αυτό οφείλεται στο ότι έγινε λάθος:

- A.** στην 1^η μειωτική διαίρεση του πατέρα
B. στην 2^η μειωτική διαίρεση του πατέρα
Γ. στην 1^η μειωτική διαίρεση της μητέρας
Δ. στην 2^η μειωτική διαίρεση της μητέρας

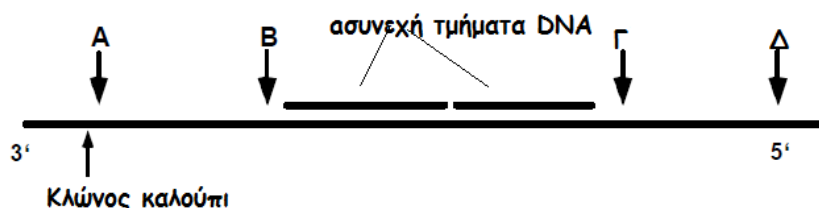
28. Το πριμόσωμα:

- A.** τοποθετεί νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 3' άκρο της πεντόξης του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε σχηματιζόμενου πρωταρχικού τμήματος
- B.** συνθέτει RNA με κατεύθυνση 3' → 5'
- Γ.** επιτρέπει το ξετύλιγμα της δίκλωνης έλικας στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής
- Δ.** τοποθετεί νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 5' άκρο της φωσφορικής ομάδας του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε σχηματιζόμενου πρωταρχικού τμήματος.

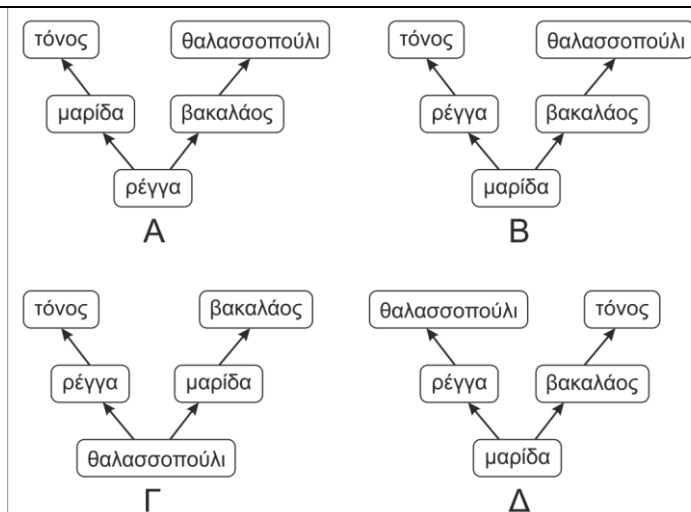
29. Τα κύτταρα που μπορεί να μην ενεργοποιούνται κατά την δευτερογενή ανοσολογική αντίδραση είναι τα:

- A.** Φαγοκύτταρα
B. Τ Βοηθητικά λεμφοκύτταρα μνήμης
Γ. Τ Κυτταροτοξικά λεμφοκύτταρα μνήμης
Δ. Τ Κατασταλτικά

30. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται η ασυνεχής σύνθεση του DNA. Σε ποιο από τα σημεία Α, Β, Γ, Δ δημιουργήθηκε πρωταρχικό τμήμα;



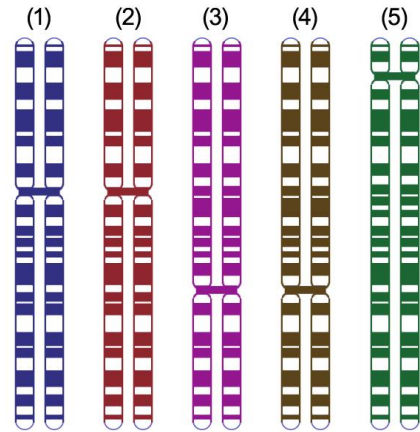
31. Σε ένα υδάτινο οικοσύστημα, ο πληθυσμός των ρεγγών μειώθηκε μα την αλιεία τους. Ως αποτέλεσμα, ο τόνος, που τρέφεται από τη ρέγγα, εξαφανίστηκε. Η μαρίδα η οποία ήταν τροφή της ρέγγας αυξήθηκε σε πληθυσμό και οι ψαράδες στράφηκαν στην αλιεία της μαρίδας. Συνέπεια των προηγούμενων ήταν να μειωθεί σημαντικά ο πληθυσμός του βακαλάου και των θαλασσοπουλιών. Ποιο από τα παρακάτω τροφικά πλέγματα απεικονίζει σωστά τις τροφικές σχέσεις αυτού του υδάτινου οικοσυστήματος;



Στο διάγραμμα απεικονίζονται πέντε μεταφασικά χρωμοσώματα από το γονιδίωμα διαφορετικών ανθρώπων αρσενικού φύλου.

32. Ομόλογα χρωμοσώματα μπορούν να είναι τα:

- A. 1 και 2
- B. 1 και 3
- Γ. 2 και 4
- Δ. 2 και 5



33. Τα χρωμοσώματα 3 και 5 είναι:

- A. γεννητικά
- B. αυτοσωμικά
- Γ. φυλετικά
- Δ. σωματικά

34. Για να αντιγραφεί πολλές φορές η παρακάτω γονιδιακή αλληλουχία με την αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR) απαιτείται η χρησιμοποίηση πρωταρχικών τμημάτων DNA (primers).

5' - GCGTTGACGGTATCAAAAACGTTATTTTACCCTGGTGGGCTGTTCTAATC - 3'

Ποια από τα πρωταρχικά τμήματα θα χρησιμοποιηθούν;

- A. 5' - GCGTTGACGGTATCA -3' και 5' - TGGGCTGTTCTAATC -3'
- B. 5' - CGCAACTGCCATAGT -3' και 5' - TGGGCTGTTCTAATC -3'
- Γ. 5' - GCGTTGACGGTATCA -3' και 5' - GATTAGAACAGCCCA -3'
- Δ. 5' - TGATACCGTCAACGC -3' και 5' - GATTAGAACAGCCCA -3'

Πολλά χερσαία φυτά έχουν στο μέσο των λουλουδιών τους βαθύ μπλε (ιώδες) χρώμα όπως εμείς το αντιλαμβανόμαστε, π.χ. οι παπαρούνες. Το γεγονός αυτό θεωρείται εξελικτική προσαρμογή που συμβάλλει στην ευκολότερη αναπαραγωγή αυτών των φυτών. Είναι γνωστό επίσης ότι πολλά έντομα «βλέπουν» έντονα το ιώδες, ακόμα και μήκη κύματος του υπεριώδους που εμείς δε βλέπουμε.

Να σημειώσετε με (Σ) τις προτάσεις που θεωρείτε σωστές και με (Λ) τις προτάσεις που θεωρείτε λανθασμένες.

- 35. Τα άτομα αυτών των πληθυσμών των φυτών, γενιά με γενιά απέκτησαν όλο και πιο ιώδες κέντρο των λουλουδιών τους για να είναι πιο εύκολα αναγνωρίσιμα από τα έντομα μέσω των οποίων γίνεται η αναπαραγωγή τους.
- 36. Συγκεκριμένες αλλαγές στο γενετικό υλικό των εντόμων σε προηγούμενες γενεές καθόρισαν τη δυνατότητα τους να αναγνωρίζουν πολύ εύκολα τα φυτά με τέτοια χρώματα στα λουλούδια τους, γεγονός που συνέβαλε αποφασιστικά στην αναπαραγωγή των φυτών με αυτό το γνώρισμα, επιλεκτικά.
- 37. Αν στο μέλλον επικρατήσουν φυτά με κίτρινο κέντρο στα λουλούδια τους, πιθανότατα μετά την πάροδο χρόνων να επικρατήσουν και έντομα που θα αναγνωρίζουν ευκολότερα το κίτρινο χρώμα.

38. Σημειώστε σωστό ή λάθος

- A.** Η διχάλα αντιγραφής διανοίγει με τη βοήθεια δύο μορίων DNA πολυμεράσης που διαφέρουν δομικά.
- B.** Τα τμήματα της ασυνεχούς νεοσυντιθέμενης αλυσίδας αφαιρούνται από μία RNA πολυμεράση.
- Γ.** Μία μη επιδιορθωμένη μεταλλαγή στα σωματικά κύτταρα μπορεί να συμβάλει στην καρκινογένεση.
- Δ.** Τα εσώνια θεωρούνται γενετικά «σκουπίδια», και δεν χρειάζονται να αποκοπούν με ακρίβεια από τα πρόδρομα μετάγραφα κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης.

39. Δίνονται δυο αμιγείς πληθυσμοί *Drosophila*, ο ένας εκ των οποίων εμφανίζει το γνώρισμα γκρίζο σώμα (επικρατές) και ο άλλος το γνώρισμα μαύρο σώμα (υπολειπόμενο). Να γράψετε τις κατάλληλες διασταυρώσεις που πρέπει να κάνετε για να διαπιστώσετε αν το γνώρισμα είναι αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο.

40. Η έλλειψη κεράτων στις αγελάδες οφείλεται στο επικρατές γονίδιο P. Τα ομόζυγα για το υπολειπόμενο γονίδιο p άτομα έχουν κέρατα. Στις αγελάδες αυτές, ο ασπρόμαυρος χρωματισμός οφείλεται στο κυρίαρχο αλληλόμορφο γονίδιο R, ενώ ο ασπροκόκκινος στο υπολειπόμενο r. Σας δίνεται ασπρόμαυρος ταύρος χωρίς κέρατα. Με ποια μία και μοναδική διασταύρωση θα διαπιστώσετε αν ταύρος είναι ομόζυγος ή ετερόζυγος ως προς τα δύο γονίδια (χωρίς κέρατα και χρώμα); Θεωρείστε ότι και τα δυο γονίδια βρίσκονται σε αυτοσωμικά χρωμοσώματα. Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

41. Ποια από τα ακόλουθα είναι λάθος;

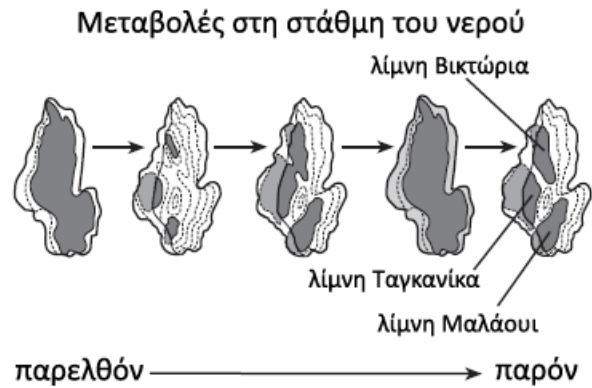
- A.** Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες κόβουν το DNA σε ειδικές θέσεις που πάντοτε εντοπίζονται ανάμεσα στα γονίδια.
- B.** Κατά τη διάρκεια της ηλεκτροφόρησης, το DNA μεταναστεύει προς το θετικό ηλεκτρόδιο.
- Γ.** Οι κλώνοι ενός γονιδίου που απομονώνονται από cDNA βιβλιοθήκες περιέχουν αλληλουχίες υποκινητών και αμετάφραστων περιοχών.
- Δ.** Η τεχνική PCR χρησιμοποιεί μια θερμοανθεκτική DNA πολυμεράση επειδή σε κάθε βήμα ποσοτικής αύξησης το δίκλωνο DNA πρέπει να αποδιαταχθεί με θέρμανση.
- Ε.** Η πέψη του DNA με τη νουκλεάση Alu I, ένα ένζυμο περιορισμού που αναγνωρίζει μια αλληλουχία τεσσάρων νουκλεοτιδίων, παράγει τμήματα που έχουν όλα μήκος ακριβώς 256 νουκλεοτίδια.
- Στ.** Η γενετική αποτύπωση του DNA με την τεχνική PCR βασίζεται στο γεγονός ότι διαφορετικοί άνθρωποι διαθέτουν διαφορετικό αριθμό επαναλήψεων σε ορισμένες περιοχές του γονιδιώματός τους.

Απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν, χρησιμοποιώντας το παρακάτω κείμενο ως κύρια πηγή πληροφοριών:

Μεταβολές του υδάτινου ορίζοντα της λίμνης

Στην Αφρική, οι τρεις μεγάλες λίμνες, Βικτώρια, Ταγκανίκα και Μαλάουι, περιέχουν το μεγαλύτερο αριθμό ειδών ψαριών από οποιαδήποτε άλλη λίμνη στον κόσμο. Η λίμνη Μαλάουι μόνο έχει 200 είδη κιχλιδών. Η ποικιλότητα του είδους των κιχλιδών σε αυτές τις Αφρικανικές λίμνες μπορεί να οφείλεται στις μεταβολές της στάθμης του νερού κατά τη διάρκεια χιλιάδων ετών.

Σύμφωνα με μια υπόθεση, κάποτε οι τρεις αυτές λίμνες ήταν ενωμένες σε μια μεγάλη λίμνη και όλες οι κιχλίδες μπορούσαν να αναπαράγονται μεταξύ τους. Όταν κατέβηκε η στάθμη του νερού, ομάδες κιχλιδών απομονώθηκαν σε μικρότερες λίμνες, όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Με την πάροδο του χρόνου στις ομάδες κιχλιδών εμφανίστηκαν γενετικές διαφορές. Όταν η στάθμη του νερού ανέβηκε πάλι, οι απομονωμένες ομάδες ήρθαν ξανά σε επαφή. Εξαιτίας των συγκεκριμένων γενετικών μεταβολών, οι πληθυσμοί των κιχλιδών ήταν αδύνατο να αναπαραχθούν μεταξύ τους. Οι μεταβολές της στάθμης του νερού κατά τη διάρκεια χιλιάδων ετών είχαν ως αποτέλεσμα τη σημερινή ποικιλότητα στα είδη των κιχλιδών.



42. Ποια διαπίστωση μπορεί να υποστηρίξει την ερμηνεία που διατυπώθηκε παραπάνω για την ποικιλότητα των κιχλιδών;

- A.** Η στάθμη του νερού μεταβλήθηκε πολύ λίγο με την πάροδο του χρόνου.
- B.** Οι τοπικές συνθήκες ήταν πολύ διαφορετικές σε κάθε μία από τις τρεις μικρότερες λίμνες.
- Γ.** Οι διαφορές μεταξύ των ειδών κιχλιδών ήταν μικρές και έτσι ήταν δυνατή η μεταξύ τους αναπαραγωγή.
- Δ.** Από τη στιγμή του σχηματίστηκαν οι τρεις λίμνες, έμειναν απομονωμένες η μία από την άλλη.

43. Κάθε πληθυσμός κιχλιδών είναι γενετικά διαφορετικός από τους άλλους. Να εξηγήσετε συνοπτικά τον τρόπο με τον οποίο προκύπτουν αυτές οι γενετικές διαφορές.

Για τη μελέτη των γονιδίων που σχετίζονται με την εμφάνιση καρκίνου, πραγματοποιείται η τεχνική της ανάλυσης της γονιδιακής έκφρασης (gene expression analysis). Αυτό σημαίνει ότι συγκρίνονται τα επίπεδα mRNA φυσιολογικών κυττάρων με αυτά καρκινικών κυττάρων. Μέσω αυτής της ανάλυσης βρέθηκε ότι στα καρκινικά κύτταρα κάποια γονίδια υπερεκφράζονται, με αποτέλεσμα υψηλά επίπεδα mRNA, ενώ κάποια άλλα υπολειπουργούν, με αποτέλεσμα χαμηλά επίπεδα mRNA. Επιπρόσθετα, κάποια γονίδια διατηρούν σε φυσιολογικά επίπεδα την έκφραση τους, αφού τα επίπεδα mRNA παραμένουν ίδια.

Επιλέξτε στις παρακάτω ερωτήσεις τη σωστή απάντηση :

44. Η καρκινογένεση:

- A.** ακολουθεί μενδελικό πρότυπο κληρονομικότητας
- B.** οφείλεται σε γονιδιακές μεταλλάξεις
- Γ.** δε σχετίζεται με περιβαλλοντικούς παράγοντες
- Δ.** προέρχεται από την απορρύθμιση της έκφρασης πολλών γονιδίων

45. Στα καρκινικά κύτταρα, τα γονίδια που υπερεκφράζονται αποτελούν πιθανά:

- A.** ογκογονίδια
- B.** ογκοκατασταλτικά γονίδια
- Γ.** γονίδια επιδιορθωτικών ενζύμων
- Δ.** δομικά γονίδια οπερονίων

46. Τα γονίδια που υπολειπώνουν στα καρκινικά κύτταρα:

- A.** προωθούν τον κυτταρικό κύκλο
- B.** λειτουργούν ως ογκοκατασταλτικά
- Γ.** κωδικοποιούν RNA πολυμεράσες
- Δ.** κωδικοποιούν ένζυμα που παρεμποδίζουν την υπερελίκωση του DNA κατά την αντιγραφή

47. Τα γονίδια που παραμένουν σταθερά ως προς την έκφραση στα καρκινικά και στα φυσιολογικά κύτταρα:

- A.** κωδικοποιούν καρκινικά αντιγόνα επιφανείας
- B.** αναστέλλουν τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό
- Γ.** δε σχετίζονται άμεσα με τη ρύθμιση του κυτταρικού κύκλου
- Δ.** είναι γονίδια υπεύθυνα για την παραγωγή αντισωμάτων

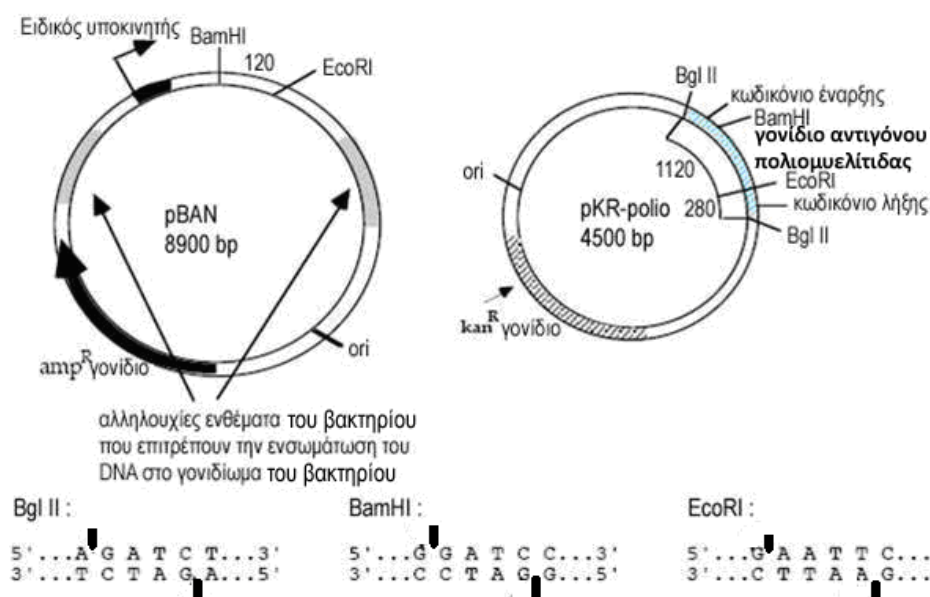
48. Διαπιστώνετε, ωστόσο, ότι ένα από τα γονίδια του οποίου η έκφραση στα καρκινικά κύτταρα ήταν ίδια με αυτή στα φυσιολογικά, παίζει τελικά σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη του καρκίνου. Κάτι τέτοιο είναι δυνατόν να οφείλεται σε:

- A.** μετάλλαξη στον υποκινητή του γονιδίου
- B.** μετάλλαξη που αλλάζει τη στερεοδιαμόρφωση της πρωτεΐνης
- Γ.** μετάλλαξη στα γονίδια των ρυθμιστικών στοιχείων της μεταγραφής, όπως οι μεταγραφικοί παράγοντες
- Δ.** μετάλλαξη που επηρεάζει την ωρίμανση του mRNA

Η πολιομυελίτιδα έχει σχεδόν εξαλειφθεί από τον ελληνικό πληθυσμό γιατί έχουν κατασκευαστεί ειδικά εμβόλια, χάρη στα οποία τα άτομα αποκτούν ανοσία έναντι της ασθένειας. Η παραδοσιακή μέθοδος παρασκευής των εμβολίων απαιτεί την αδρανοποίηση στελεχών του ιού της πολιομυελίτιδας, τα οποία δεν χάνουν την αντιγονικότητά τους, και εισαγωγή των στελεχών αυτών στον οργανισμό με εμβολιασμό. Οι επιστήμονες προκειμένου να μειώσουν το κόστος παραγωγής των εμβολίων, προσπαθούν να δημιουργήσουν διαγονιδιακά βακτήρια, τα οποία θα παράγουν μια πρωτεΐνη που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο εμβόλιο κατά της πολιομυελίτιδας.

Το γονίδιο που κωδικοποιεί την παραπάνω πρωτεΐνη έχει ήδη κλωνοποιηθεί στο πλασμίδιο pKR-polio που περιέχει το γονίδιο ανθεκτικότητας στην καναμικίνη (kan^R). Προκειμένου να ενσωματωθεί το γονίδιο αυτό στο DNA του βακτηρίου, πρέπει να συνδεθεί με έναν εξειδικευμένο για το βακτήριο υποκινητή και συγκεκριμένες αλληλουχίες DNA. Οι παραπάνω αλληλουχίες περιέχονται στο πλασμίδιο pBAN, το οποίο φέρει το γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη (amp^R)

Οι χάρτες των παρακάτω πλασμιδίων, συμπεριλαμβανομένων των θέσεων αναγνώρισης των περιοριστικών ενδονουκλεασών, καθώς και οι μεταξύ τους αποστάσεις σε ζεύγη βάσεων φαίνονται στο σχήμα που ακολουθεί.



Στις παρακάτω ερωτήσεις, επιλέξτε τη σωστή απάντηση:

49. Κατά τη διαδικασία μεταφοράς του γονιδίου από το pKR-polio στο pBAN χρειάζεται να κοπεί:

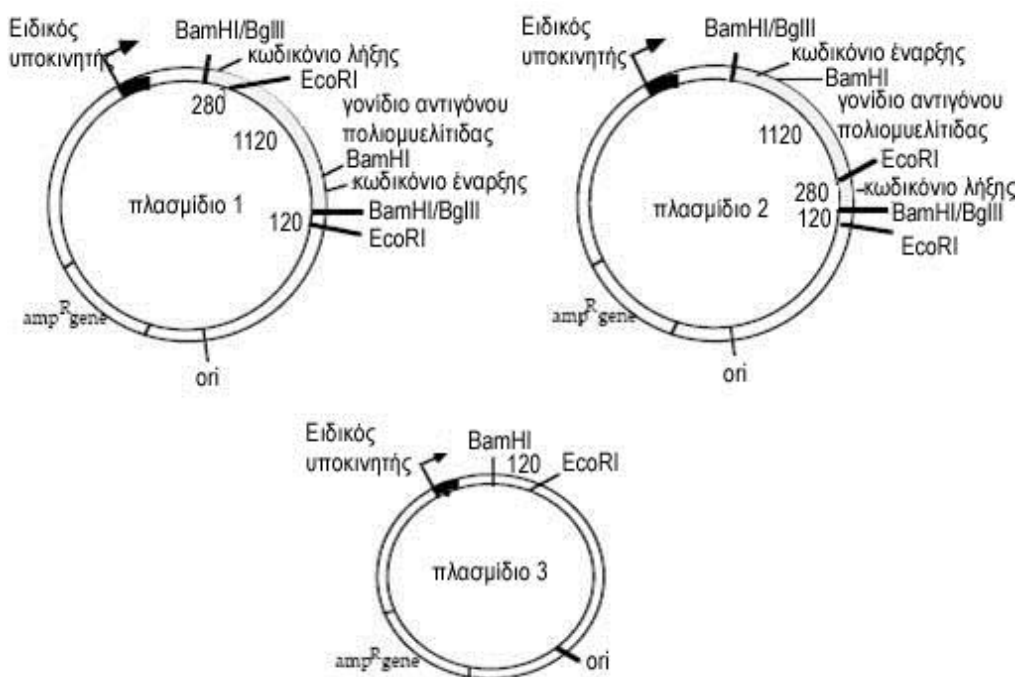
- A. το pBAN από την BglII και το pKR-polio από τη BamHI
- B. το pBAN από τη BamHI και το pKR-polio από τη BglII
- Γ. και τα δύο πλασμίδια από τη BamHI
- Δ. και τα δύο πλασμίδια από την EcoRI

Ακολούθως, μετασχηματίζονται κύτταρα E.coli με τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια.

50. Τα μετασχηματισμένα κύτταρα θα καλλιεργηθούν σε θρεπτικό υλικό που περιέχει :

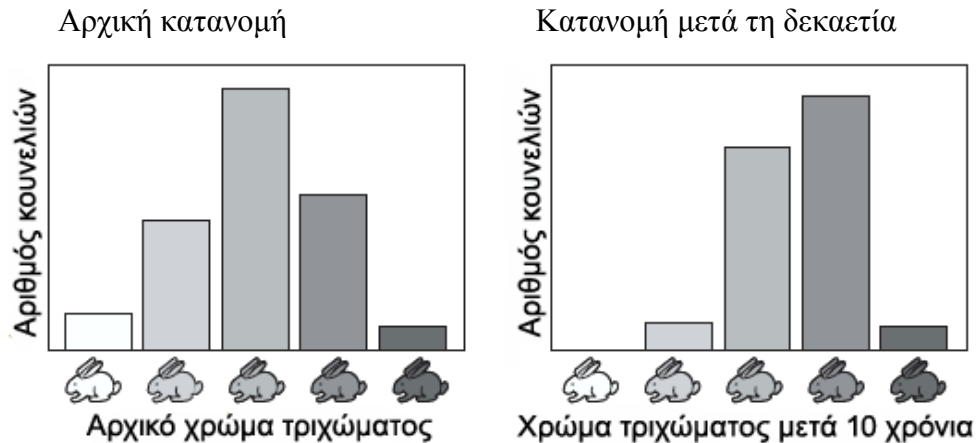
- A. αμπικιλίνη
- B. καναμυκίνη
- Γ. αμπικιλίνη και καναμυκίνη
- Δ. κανένα από τα δύο αντιβιοτικά

51. Ποιο από τα παρακάτω πλασμίδια που θα προκύψουν θα επιτρέπει την παραγωγή της επιθυμητής πρωτεΐνης;



- A. Το πλασμίδιο 1
- B. Το πλασμίδιο 2
- Γ. Το πλασμίδιο 3
- Δ. Κανένα από τα προηγούμενα

52. Τα παρακάτω διαγράμματα αναπαριστούν την αλλαγή που συμβαίνει στην εμφάνιση ενός πληθυσμού κουνελιών σε διάστημα 10 χρόνων:



Οι μεταβολές στο χρώμα του τριχώματος των κουνελιών στο διάστημα της δεκαετίας εξηγούνται με;

- A. τη μείωση του αριθμού χρωμοσωμάτων στα κουνέλια με μαύρο τρίχωμα
- B. τη μείωση του προσαρμοστικού πλεονεκτήματος στα κουνέλια με λευκό τρίχωμα
- Γ. την αύξηση του προσαρμοστικού πλεονεκτήματος στα κουνέλια με λευκό τρίχωμα
- Δ. την αύξηση του προσαρμοστικού πλεονεκτήματος στα κουνέλια με μαύρο τρίχωμα

Για να προσδιοριστεί αν η φωτοσύνθεση μπορεί να παρέχει ενέργεια για τη σύνθεση συγκεκριμένης χλωροπλαστικής πρωτεΐνης (ΧΠ), χρησιμοποιήθηκαν δύο παρασκευάσματα, ένα ομογενοποίηση όλων των κυτταρικών συστατικών και ένα ομογενοποίηση απομονωμένων χλωροπλαστών. Κάθε παρασκεύασμα περιείχε ίσες ποσότητες χλωροφύλλης και ίσες ποσότητες πανομοιότυπων αμινοξέων ιχνηθετημένων με ^{14}C . Όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα, οι αντιδράσεις πραγματοποιήθηκαν και στο φως και στο σκοτάδι. Μετά το τέλος κάθε αντίδρασης απομονώθηκε και μετρήθηκε η ραδιενεργός ΧΠ. Τα πρόσθετα που χρησιμοποιήθηκαν στις διαδικασίες 5 και 6 τοποθετήθηκαν πριν την εισαγωγή των ιχνηθετημένων αμινοξέων.

ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΧΛΩΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΩΤΕΪΝΗΣ (ΧΠ)				
Διαδικασία	Παρασκεύασμα	Συνθήκες	Πρόσθετα	Ενσωμάτωση αμινοξέων (κρούσεις ανά λεπτό/mg χλωροφύλλης/ώρα)
1	χλωροπλάστες	σκοτάδι	---	56
2	χλωροπλάστες	φως	---	525.315
3	ομογεν. κυττάρων	σκοτάδι	---	25.650
4	ομογεν. κυττάρων	φως	---	150.418
5	χλωροπλάστες	σκοτάδι	ATP	446.519
6	χλωροπλάστες	φως	ATP	525.313

53. Ποιο από τα παρακάτω είναι το καλύτερο συμπέρασμα με βάση τα αποτελέσματα των διαδικασιών 1 και 2;

- A. Η σύνθεση της ΧΠ στους χλωροπλάστες απαιτεί φως.
- B. Η σύνθεση της ΧΠ στους χλωροπλάστες δεν απαιτεί την ενεργοποίηση του μηχανισμού φωτοσύνθεσης.
- Γ. Η σύνθεση της ΧΠ στους χλωροπλάστες απαιτεί σκοτάδι.
- Δ. Οι χλωροπλάστες πραγματοποιούν φωτοσύνθεση μόνο παρουσία ATP.

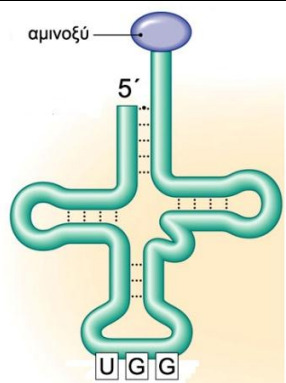
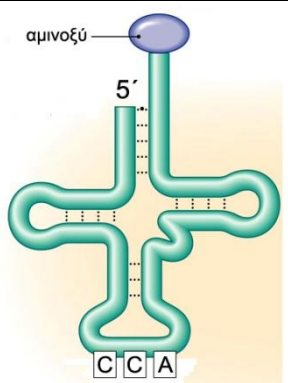
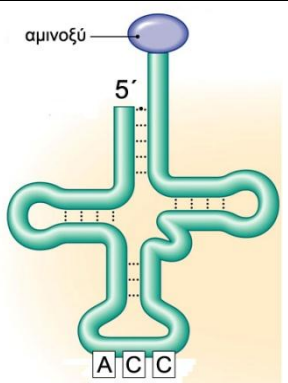
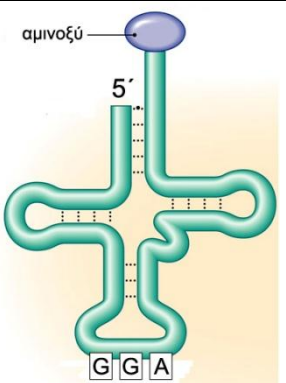
54. Ποιο από τα παρακάτω είναι το καλύτερο συμπέρασμα με βάση τα αποτελέσματα των διαδικασιών 1, 2, 3, και 4;

- A. Το ομογενοποίημα των κυττάρων δεν περιέχει χλωροπλάστες.
- B. Το ομογενοποίημα των κυττάρων δεν παράγει ΧΠ στο σκοτάδι.
- Γ. Στο σκοτάδι, το ομογενοποίημα των κυττάρων είναι λιγότερο αποτελεσματικό από τους χλωροπλάστες ως προς τη σύνθεση της ΧΠ.
- Δ. Στο σκοτάδι, στοιχεία του ομογενοποιημάτος των κυττάρων είναι απαραίτητα για τη σύνθεση της ΧΠ.

55. Δίνεται τμήμα DNA της μη κωδικής αλυσίδας ενός γονιδίου που κωδικοποιεί την παραγωγή ενός tRNA. Η τριπλέτα στο γκρίζο πλαίσιο αντιστοιχεί στο αντικωδικόνιο του tRNA.

5' ... C G A A G G T T G G A C T A C T A ... 3'

Ποιο tRNA κωδικοποιεί η παραπάνω γενετική πληροφορία;

 αμινοξύ 5' U G G	 αμινοξύ 5' C C A	 αμινοξύ 5' A C C	 αμινοξύ 5' G G A
A.	B.	Γ.	Δ.

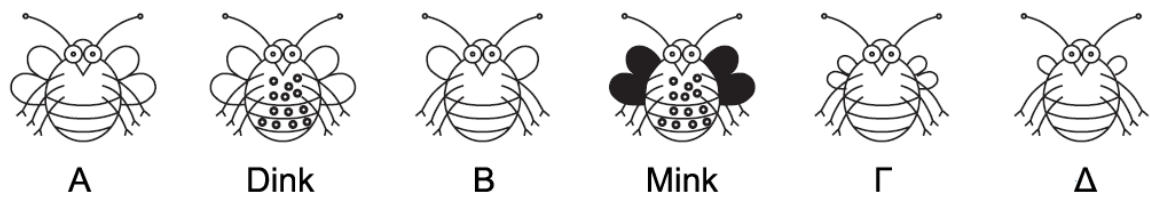
56. Θέλετε να μελετήσετε τη γ-κρυσταλλίνη του ανθρώπου, μια πρωτεΐνη που βρίσκεται στο φακό του ματιού. Για να αποκτήσετε επαρκή ποσότητα της πρωτεΐνης αποφασίζετε να κλωνοποιήσετε το γονίδιο της γ-κρυσταλλίνης με την τεχνική της cDNA βιβλιοθήκης.

Σχετικά με τη διαδικασία της τεχνικής αυτής, να τοποθετήσετε τα παρακάτω βήματα στη σωστή σειρά:

- A. Ανασυνδυασμός σε φορέα κλωνοποίησης
- B. Λύση των βακτηριακών κυττάρων και απομόνωση πρωτεΐνης
- Γ. Επαγωγή έκφρασης της πρωτεΐνης
- Δ. Απομόνωση του ολικού ώριμου mRNA από κύτταρα του φακού
- Ε. Δημιουργία δίκλωνου DNA
- ΣΤ. Αντίστροφη μεταγραφή
- Z. Επιλογή του επιθυμητού κλώνου
- H. Μετασχηματισμός σε κύτταρα *Escherichia coli*

Η σωστή σειρά των βημάτων							

57. Η εικόνα αναπαριστά αντιπροσώπους έξι ειδών εντόμων με τα ονόματα Dink, Pink, Link, Mink, Sink και Fink. Συμπληρώστε τις πληροφορίες που λείπουν στις θέσεις 5α και 5β ώστε να ολοκληρωθεί η διχοτομική κλείδα για όλους τους οργανισμούς. Στη συνέχεια χρησιμοποιείτε τη διχοτομική κλείδα για να προσδιορίσετε τα ονόματα των ατόμων Α, Β, Γ και Δ της εικόνας.



Διχοτομική κλείδα για την ταυτοποίηση των εντόμων της εικόνας

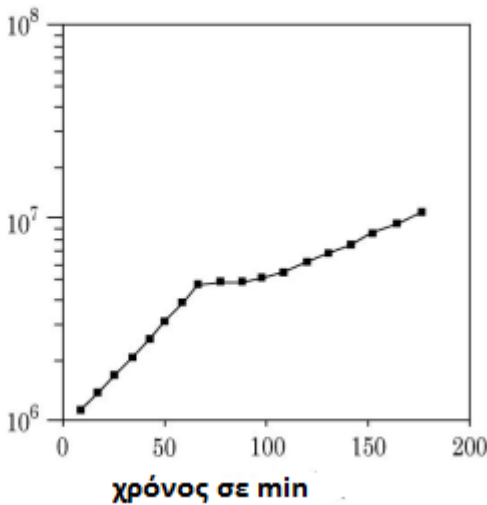
1. α. έχει μικρά φτερά πήγαινε στο 2
β. έχει μεγάλα φτερά πήγαινε στο 3
2. α. έχει μονό ζευγάρι φτερών *Link*
β. έχει διπλό ζευγάρι φτερών *Pink*
3. α. έχει διπλό ζευγάρι φτερών πήγαινε στο 4
β. έχει μονό ζευγάρι φτερών *Fink*
4. α. έχει κηλίδες πήγαινε στο 5
β. δεν έχει κηλίδες *Sink*
5. α. _____ *Dink*
β. _____ *Mink*

Ονόματα των εντόμων

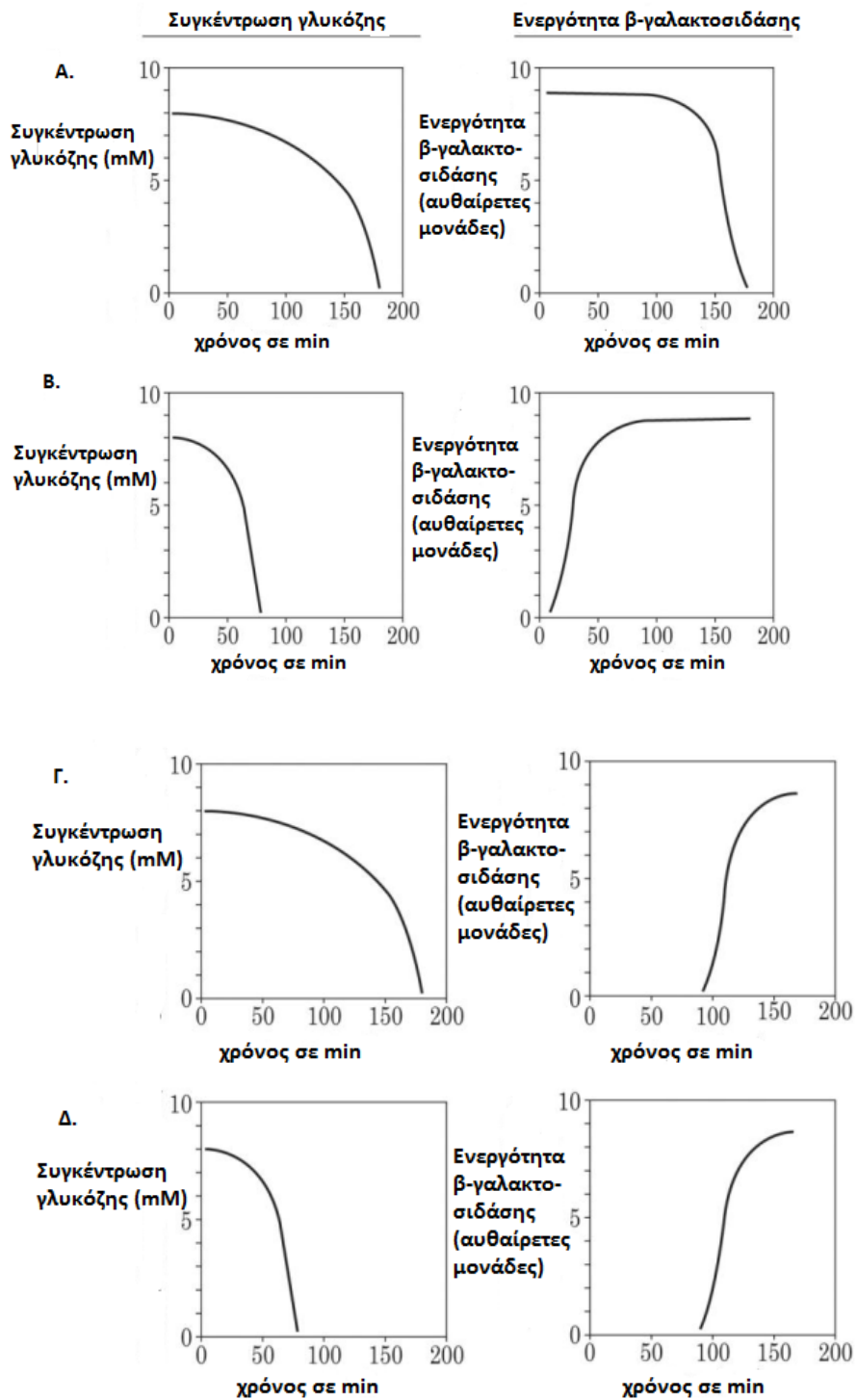
A.	B.	Γ.	Δ.
----	----	----	----

58. Όταν η *E. coli* αναπτύσσεται σε θρεπτικό μέσο που περιέχει μίγμα γλυκόζης και λακτόζης, η ανάπτυξη του βακτηρίου αποτυπώνεται στο παρακάτω γράφημα.

βακτηριακά
κύτταρα/mL

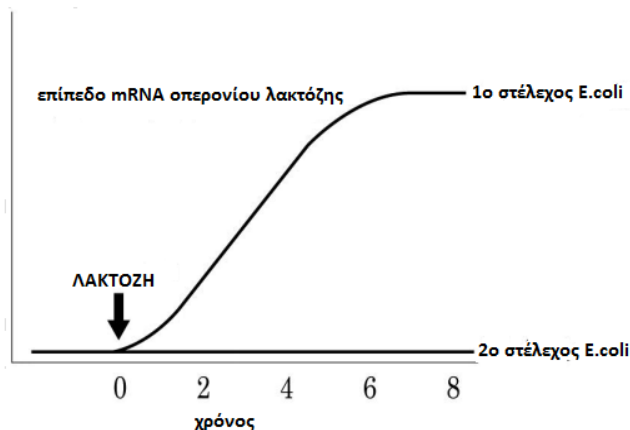


Ποιο ζεύγος γραφημάτων απεικονίζει με σωστό τρόπο τις μεταβολές των συγκεντρώσεων της γλυκόζης στο θρεπτικό μέσο και της ενεργότητας της β-γαλακτοσιδάσης στα κύτταρα του E.coli;



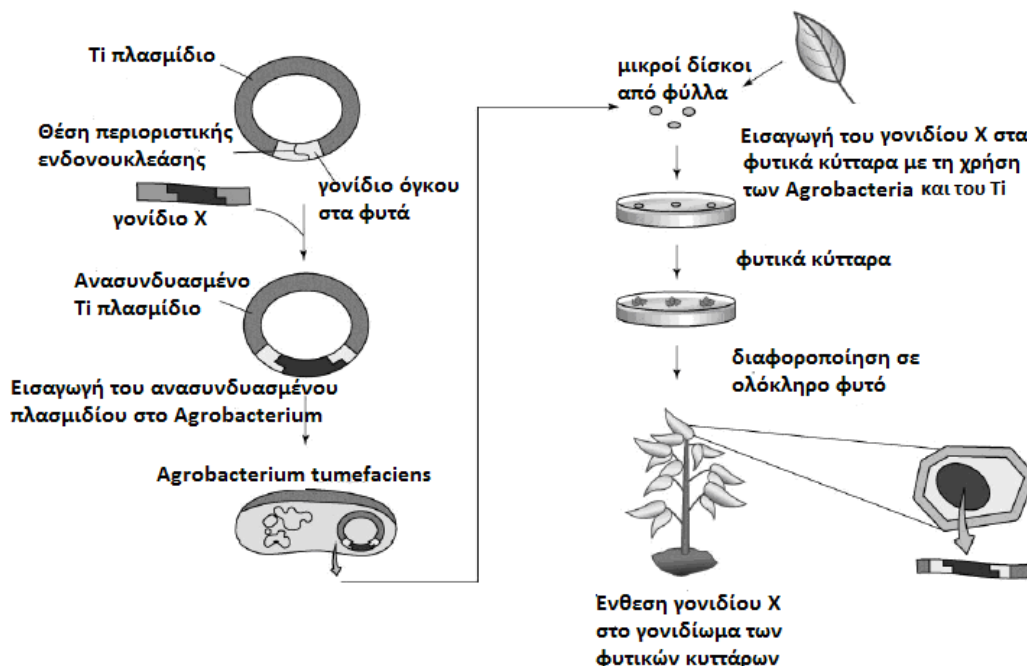
59. Στο παρακάτω γράφημα απεικονίζεται ο τρόπος έκφρασης του οπερονίου της λακτόζης σε δύο διαφορετικά στελέχη του E.coli αφού προστέθηκε λακτόζη σε θρεπτικό μέσο στο οποίο έχει εξαντληθεί η γλυκόζη.

Να δείξετε με ένα ΝΑΙ ή ένα ΟΧΙ αν οι παρακάτω προτάσεις υποδεικνύουν τον τρόπο έκφρασης του οπερονίου της λακτόζης στο 2ο στέλεχος του E.coli.



- I. Ο καταστολέας δεν εκφράζεται.
- II. Ο καταστολέας συνδέεται στο χειριστή, αλλά δεν συνδέεται στην λακτόζη.
- III. Ο χειριστής μεταλλάχθηκε και ο καταστολέας δεν μπορεί να συνδεθεί στο χειριστή.
- IV. Η RNA πολυμεράση δεν μπορεί να συνδεθεί στον υποκινητή του οπερονίου της λακτόζης.

Στην εικόνα απεικονίζεται η διαδικασία της δημιουργίας ενός διαγονιδιακού φυτού στο οποίο μεταφέρεται το γονίδιο X με τη χρήση του πλασμιδίου Ti.



60. Ποια εξήγηση σχετικά με την παραπάνω διαδικασία είναι σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ);

- I. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες και η DNA δεσμάση χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του ανασυνδυασμένου DNA.
- II. Εφαρμόστηκαν τεχνικές καλλιέργειας του φυτικού ιστού ώστε να γίνει διαφοροποίηση των φυτικών δίσκων του φύλλου σε ένα φυτό.
- III. Όλο το ανασυνδυασμένο Ti πλασμίδιο με το γονίδιο X ενσωματώθηκε στο φυτικό γονιδίωμα.
- IV. Η εισαγωγή του γονιδίου X στο φυτικό γονιδίωμα μπορεί να επιβεβαιωθεί με τη χρήση PCR.
- V. Η έκφραση του εισηγμένου γονιδίου X στο φυτικό κύτταρο μπορεί να ελεγχθεί με τη χρήση της αντίστροφης μεταγραφής και PCR.

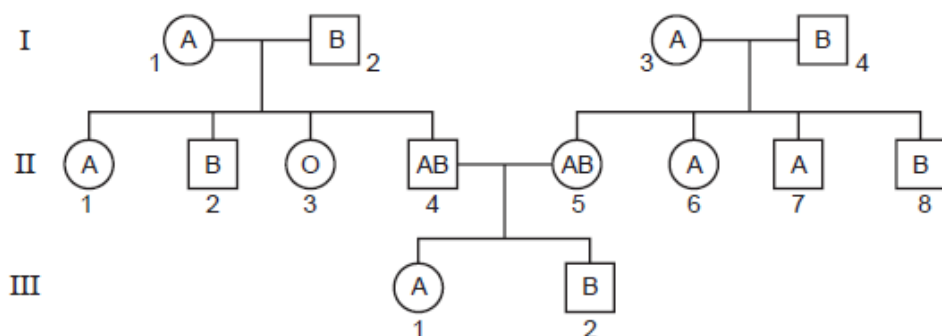
61. Στο παρακάτω τμήμα DNA υπάρχει η αλληλουχία των κωδικονίων που περιέχει την πληροφορία για την σύνθεση ενός πενταπεπτιδίου.

5' CACAATATGAAACGATTTCACTAACCTAT 3'
3' GTGTTATACTTTGCTAAAGTGATTGGGATA 5'

Στην αλληλουχία των κωδικονίων που περιέχεται η πληροφορία για τη σύνθεση του πενταπεπτιδίου (ανοικτό πλαίσιο ανάγνωσης) δεν παρεμβάλλονται εσώνια γιατί το κύτταρο μέσα στο οποίο υπάρχει αυτό το τμήμα DNA είναι προκαρυωτικό. Κατά την αντιγραφή του συγκεκριμένου τμήματος και συγκεκριμένα κατά τη σύνθεση της κωδικής αλυσίδας όταν αντιγράφεται το 10^ο νουκλεοτίδιο τοποθετείται θυμίνη (T) κατά παράβαση της αρχής της συμπληρωματικότητας. Μετά το τέλος της αντιγραφής το αρχικό κύτταρο κάνει διαδοχικά δύο διαιρέσεις οπότε παράγονται τέσσερα κύτταρα. Σε πόσα από τα τέσσερα κύτταρα δεν θα συντίθεται το συγκεκριμένο πεπτίδιο; Αιτιολογήστε την απάντησή σας. (Να θεωρήσετε στις επόμενες αντιγραφές αυτού του τμήματος DNA δεν παραβιάζεται ο κανόνας της συμπληρωματικότητας)

- A. Σε δύο κύτταρα.
- B. Σε τρία κύτταρα.
- Γ. Σε ένα κύτταρο.
- Δ. Και στα τέσσερα κύτταρα.

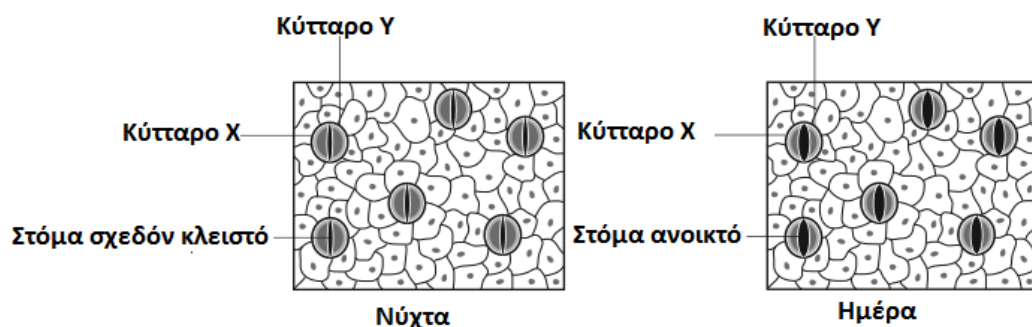
62. Να εξετάσετε το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο που απεικονίζει τους φαινοτύπους των ατόμων ως προς τις ομάδες αίματος στους ανθρώπους σύμφωνα με το σύστημα ABO.



Το άτομο από τις παρακάτω επιλογές το οποίο θα πρέπει να είναι ομόζυγο είναι το:

- A. I3.
- B. II2.
- Γ. II6.
- Δ. III2.

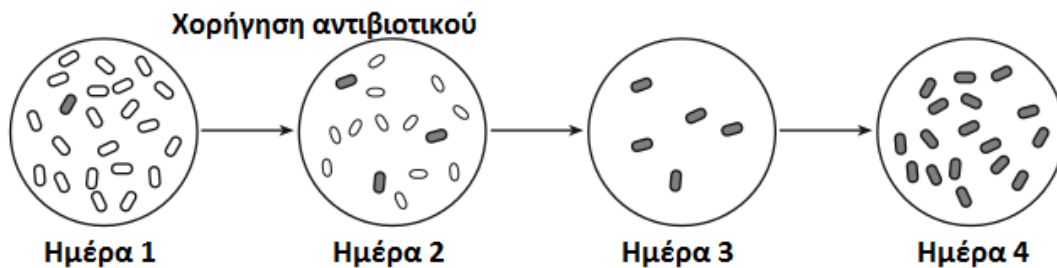
63. Η παρακάτω εικόνα αναπαριστά τις μεταβολές στο μέγεθος των ανοιγμάτων που παρατηρούνται στα στόματα των φύλλων των φυτικών οργανισμών, ως αποτέλεσμα των δράσεων των κυττάρων X και Y.



Οι δράσεις των κυττάρων X και Y βοηθούν το φυτό να:

- A. διατηρήσει την ομοιόσταση με τον έλεγχο της απώλειας του νερού.
- B. αποθηκεύσει επιπλέον θερμότητα κατά την διάρκεια της ημέρας και απομακρύνει θερμότητα τη νύχτα.
- Γ. δεσμεύσει την απαραίτητη φωτεινή ενέργεια για την κυτταρική αναπνοή.
- Δ. ανιχνεύσει τις μεταβολές των βιοτικών παραγόντων στο περιβάλλον.

64. Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά μερικές μεταβολές που συμβαίνουν σε ένα βακτηριακό πληθυσμό που εκτέθηκε πρόσφατα σε ένα αντιβιοτικό.



Ποια πρόταση δίνει την καλύτερη εξήγηση για την παρουσία των βακτηρίων την 4η ημέρα;

- A. Πολλά βακτήρια πεθαίνουν μετά από πρόσληψη πλασμιδίου από τα γειτονικά ανθεκτικά βακτήρια.
- B. Ο βακτηριακός πληθυσμός δεν μπορεί να επιβιώσει στην έκθεσή του σε αυτό το αντιβιοτικό.
- Γ. Τα βακτήρια αλλάζουν εξαιτίας της έκθεσης τους στο αντιβιοτικό.
- Δ. Κάποια βακτήρια του πληθυσμού παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στο συγκεκριμένο αντιβιοτικό.

65. Ένας γενετιστής βρήκε ότι μία ανθρώπινη ασθένεια προκαλείται από μία μετάλλαξη που κληρονομείται ως υπολειπόμενος χαρακτήρας. Το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο περιέχει μία έλλειψη της θυμίνης στην θέση 25 από το σημείο έναρξης της μετάφρασης του γονιδίου. Το γονίδιο βρίσκεται στο X χρωμόσωμα. Παρακάτω παρατίθεται η αλληλουχία του DNA για την κωδική περιοχή του φυσιολογικού γονιδίου .

Φυσιολογικό γονίδιο DNA:

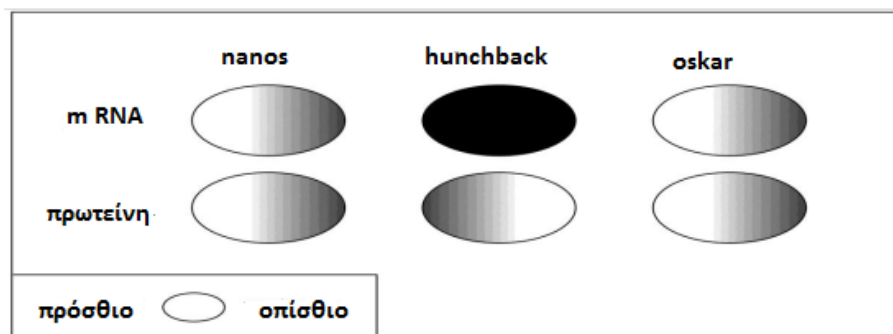
5'- CCATGTTACGAGGTATCGAACTAGTTTGA ACTCCCATAAAATT - 3'.

Ποια/ες πρόταση/εις σχετικά με τις συνέπειες αυτής της μετάλλαξης είναι ΣΩΣΤΗ/ΕΣ;

- i. Η μεταλλαγμένη πρωτεΐνη περιέχει τρία περισσότερα αμινοξέα από την φυσιολογική πρωτεΐνη.
- ii. Η μεταλλαγμένη πρωτεΐνη περιέχει ένα λιγότερο αμινοξύ από την φυσιολογική πρωτεΐνη.
- iii. Τα αρσενικά είναι περισσότερο πιθανό να εμφανίσουν την ασθένεια απ' ότι τα θηλυκά.

- A. Μόνο i
- B. i και ii
- Γ. Μόνο iii
- Δ. i και iii

66. Τα Oskar, nanos και hunchback είναι τρία γονίδια που καθορίζουν τον προσθιο-οπίσθιο (A-P) άξονα κατά τη διάρκεια της εμβρυογένεσης στη *Drosophila*. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει την κατανομή των γονιδιακών προϊόντων στα αυγά της *Drosophila* (δηλαδή του mRNA και της πρωτεΐνης) που προκύπτουν από την έκφραση των τριών αυτών γονιδίων (οι σκουρότερες αποχρώσεις αναπαριστούν υψηλότερες συγκεντρώσεις). Ο παρακάτω πίνακας απαριθμεί το αποτέλεσμα της απορύθμισης της έκφρασης ενός από αυτά τα γονίδια, όπως αντανakλάται στην κατανομή της πρωτεΐνης και την προσθιο-οπίσθια ανάπτυξη.



	Μετάλλαξη στο nanos	Μετάλλαξη στο hunchback	Μετάλλαξη στο oskar
Κατανομή της πρωτεΐνης nanos	-	φυσιολογική	μη φυσιολογική
Κατανομή της πρωτεΐνης hunchback	μη φυσιολογική	-	μη φυσιολογική
Κατανομή της πρωτεΐνης oskar	φυσιολογική	φυσιολογική	-
Δημιουργία της A-P πολικότητας	μη φυσιολογική	μη φυσιολογική	μη φυσιολογική

Αφού βασιστείτε στις παραπάνω πληροφορίες να επιλέξετε την πρόταση που περιγράφει καλύτερα την αλληλεπίδραση των τριών γονιδίων.

- A. Η μεταγραφή του γονιδίου nanos καταστέλλεται από την πρωτεΐνη nanos.
- B. Η πρωτεΐνη Oskar ενεργοποιεί την μετάφραση του nanos mRNA.
- Γ. Η πρωτεΐνη Hunchback καταστέλλει την μετάφραση του oskar mRNA στο πρόσθιο τμήμα.
- Δ. Η πρωτεΐνη Oskar καταστέλλει την μεταγραφή του γονιδίου hunchback στο οπίσθιο τμήμα.
- E. Η πρωτεΐνη hunchback καταστέλλει την μεταγραφή του γονιδίου nanos στο πρόσθιο τμήμα.

67. Παρακάτω απεικονίζεται η νουκλεοτιδική αλληλουχία τμήματος της μιας αλυσίδας ενός δίκλωνου μορίου DNA και τμήμα της αμινοξικής αλληλουχίας που η παραπάνω νουκλεοτιδική αλληλουχία κωδικοποιεί. Επίσης απεικονίζεται τμήμα του γενετικού κώδικα.

Θέση κωδικονίου		α	β	γ	δ
Αλυσίδα DNA	5'.....	TTT	AAG	TTA	AGC3'
Πολυπεπτίδιο		Phe	Lys	Leu	Ser

Κωδικόνιο	Αμινοξύ
UUU	Phe
UUA	Leu
AAG	Lys
AGC	Ser

Να δείξετε με τις ενδείξεις Σ ή Λ αν οι παρακάτω προτάσεις σχετικά με τα παραπάνω δεδομένα είναι σωστές ή λανθασμένες.

(Να υποθέσετε ότι το μήκος του DNA είναι το ίδιο με το πρόδρομο μόριο mRNA)

I. Η αλυσίδα του DNA που απεικονίζεται είναι η μη κωδική.

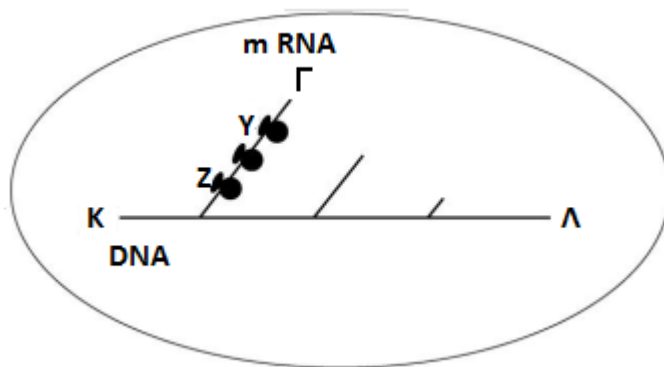
II. Αν το περιεχόμενο G+C της αλυσίδας του DNA, τμήμα του οποίου απεικονίζεται, είναι 40%, τότε το περιεχόμενο A+T της συμπληρωματικής του αλυσίδας θα είναι 60%.

III. Αν το περιεχόμενο G+C της αλυσίδας του DNA, τμήμα του οποίου απεικονίζεται, είναι 40%, τότε το περιεχόμενο A+U του πρόδρομου μεταγράφου είναι 60%.

IV. Η νουκλεοτιδική αλληλουχία του mRNA είναι 5' UUU AAG UUA AGC 3'.

68. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται η μεταγραφή και η μετάφραση ενός γονιδίου σε ένα προκαρυωτικό κύτταρο.

Να δείξετε με τις ενδείξεις Σ ή Λ αν οι παρακάτω προτάσεις σχετικά με την περιγραφή των παραπάνω διαδικασιών είναι σωστές ή λανθασμένες.



I. Η κατεύθυνση της μεταγραφής είναι από το (Λ) στο (Κ).

II. Η θέση (Γ) του mRNA είναι το 5' άκρο και το πολυπεπτίδιο στο ριβόσωμα (Y) έχει περισσότερα αμινοξέα από το πολυπεπτίδιο στο ριβόσωμα (Z).