

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

2017

2η φάση

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα στο απαντητικό φύλλο

1. Για να γίνει κλωνοποίηση ενός γονιδίου χρησιμοποιήθηκαν: περιοριστική ενδονουκλεάση A για τον τεμαχισμό του DNA, περιοριστική ενδονουκλεάση B για τον τεμαχισμό του πλασμιδιακού DNA, DNA δεσμάση και άλλα αντιδραστήρια που ευνοούν το σχηματισμό ανασυνδυσασμένων πλασμιδίων. Παρόλα αυτά η διαδικασία δεν οδήγησε σε επιτυχή δημιουργία ενός ανασυνδυσασμένου μορίου DNA διότι:

- A. οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες A και B αναγνωρίζουν διαφορετικές αλληλουχίες.
- B. οι δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες δεν δημιουργούν συμπληρωματικά μονόκλινα άκρα.
- Γ. η DNA δεσμάση δεν επέτρεψε τη δημιουργία δεσμών H μεταξύ των συμπληρωματικών μονόκλωνων άκρων.
- Δ. δεν είχαν προστεθεί παράγοντες αποδιάταξης για το πλασμίδιο και το DNA.

2. Μη φυσιολογικά χρωμοσώματα συναντώνται συχνά σε λευχαιμίες. Λάθη όπως μετατοπίσεις είναι δυνατόν να τοποθετήσουν ένα πρωτοογκογονίδιο κοντά σε διαφορετικές ρυθμιστικές περιοχές. Ποιο από τα παρακάτω θα μπορούσε να έχει συμβεί, ώστε να κάνει τον καρκίνο περισσότερο επιθετικό;

- A. το πρωτοογκογονίδιο εισήχθη μετά από το υποκινητή του γονιδίου της ινσουλίνης.
- B. το πρωτοογκογονίδιο εισήχθη μετά από έναν συνεχώς επαγόμενο υποκινητή
- Γ. το πρωτοογκογονίδιο εισήχθη μετά από το υποκινητή ενός ογκοκατασταλτικού γονιδίου.
- Δ. το πρωτοογκογονίδιο εισήχθη μετά από το υποκινητή ενός γονιδίου που κωδικοποιεί επιδιορθωτικό ένζυμο.

3. ΑΚΥΡΟ

4. Ποιο είναι το αντικωδικόνιο του κωδικονίου 3'GAU 5'

- A. 5' CUA 3'
- B. 3' ACU 5'
- Γ. δεν υπάρχει αντικωδικόνιο
- Δ. 5' UCA 3'

5. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τα ποσοστά βάσεων νουκλεϊκών οξέων γονιδιώματος, που απομονώθηκαν από διαφορετικά είδη.

Είδη	A	G	T	C	U
1	21	29	21	29	0
2	29	21	29	21	0
3	21	21	29	29	0
4	21	29	0	29	21
5	21	29	0	21	29

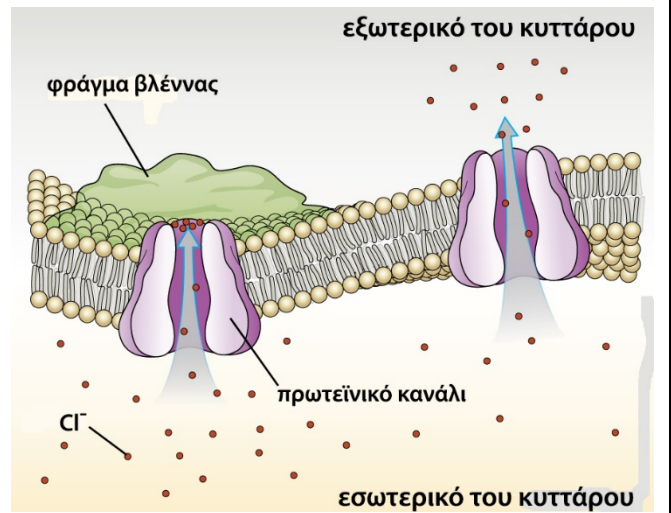
Με βάση αυτές τις πληροφορίες, να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λάθος (Λ);

- A. το γενετικό υλικό και των πέντε ειδών μπορεί να ανήκει σε ιούς.
- B. το γενετικό υλικό των 1, 2 και 3 μπορεί να ανήκει σε φυτικούς ή ζωικούς οργανισμούς ενώ το 4 και 5 σε ιούς.
- Γ. τα είδη 1 και 3 έχουν δίκλινα μόρια ενώ τα 2, και 5 μονόκλινα μόρια γενετικού υλικού.
- Δ. ο λόγος $A+X/G+C$ ($X = T$ ή U) είναι ίδιος στα είδη 1 και 5.

6. Μη κωδικές αλυσίδες γονιδίων στο DNA εντοπίζονται:

- A. μόνο στον ένα κλώνο της δίκλωνης αλυσίδας με κατεύθυνση $5' \Rightarrow 3'$.
- B. μόνο στον ένα κλώνο της δίκλωνης αλυσίδας με κατεύθυνση $3' \Rightarrow 5'$.
- Γ. και στους δύο κλώνους της δίκλωνης αλυσίδας με κατεύθυνση $5' \Rightarrow 3'$.
- Δ. και στους δύο κλώνους της δίκλωνης αλυσίδας με κατεύθυνση $5' \Rightarrow 3'$ στον ένα κλώνο και $3' \Rightarrow 5'$ στον άλλο.

Η κυστική ίνωση είναι το αποτέλεσμα της μετάλλαξης στο γονίδιο της διαμεμβρανικής πρωτεΐνης CFTR που βρίσκεται στην επιφάνεια πολλών επιθηλιακών κυττάρων και ρυθμίζει την κίνηση ιόντων χλωρίου από το κυτταρόπλασμα των κυττάρων προς τον εξωκυττάριο χώρο. Το αποτέλεσμα της μετάλλαξης είναι η δημιουργία στην εξωτερική επιφάνεια των κυττάρων αφυδατωμένης βλέννας με μεγάλο ιξώδες.



7. Η κυστική ίνωση (CF) δημιουργεί πολλά προβλήματα σε όλο το σώμα, όπως παχιά βλέννα στους πνεύμονες και απουσία πεπτικών ενζύμων. Είναι δύσκολο να έχουμε αρκετούς απογόνους από ανθρώπους με γνωστούς γονότυπους ώστε να μελετήσουμε το πρόβλημα γενετικά. Για την γενετική μελέτη του προβλήματος χρησιμοποιούνται ως οργανισμοί μοντέλα ποντίκια που παρουσιάζουν μια ασθένεια παρόμοια με την κυστική ίνωση. Υποθέτουμε ότι διαθέτουμε αμιγείς ποντικούς που εμφανίζουν τα συμπτώματα της κυστικής ίνωσης. Οι απόγονοι από διασταυρώσεις αμιγών ποντικών που εμφανίζουν τα συμπτώματα με αμιγείς υγιείς ποντικούς δεν παρουσιάζουν συμπτώματα της νόσου.

Πώς μπορείτε να διαπιστώσετε αν τα συμπτώματα της κυστικής ίνωσης οφείλονται σε ένα ή δύο διαφορετικά αυτοσωμικά μη συνδεδεμένα γονίδια; Να πραγματοποιήσετε κατάλληλες διασταυρώσεις.

8. Ποια από τις παρακάτω ερωτήσεις θα συμβάλει στην καλύτερη εξήγηση για τη σχέση της CFTR μετάλλαξης με την αφυδατωμένη βλέννα με το μεγάλο ιξώδες;

- A. Η βλέννα εκκρίνεται επίσης από τα κύτταρα μέσω των CFTR πρωτεϊνών;
- B. Πώς η διακοπή της κίνησης των ιόντων χλωρίου επιδρά στη κίνηση των ιόντων νατρίου και νερού από το κύτταρο;
- Γ. Πώς η μετάλλαξη μεταβάλλει τη δομή των CFTR πρωτεϊνών;
- Δ. Ποια μεταβολή στη νουκλεοτιδική αλληλουχία έχει ως αποτέλεσμα τη μετάλλαξη;

9. Παρακάτω παρουσιάζεται η ακολουθία DNA ενός γονιδίου που βρίσκεται στο γονιδίωμα ενός ιού και κωδικοποιεί μία πρωτεΐνη του ιού. Επίσης παρουσιάζεται η ακολουθία του mRNA που προκύπτει από το γονίδιο αυτό.

Ο ιός αυτός πολλαπλασιάζεται σε:

DNA	5' - AGCTCATGTGCGAGTCCTAGACGCTGACTAGG - 3' 3' - TCCAGTACACGCTCAGGATCTGCGACTGATCC - 5'
mRNA	5' - AGCUCAUGUGCGAACGCUGACUAGGAAAAAAAAA - 3'

- A. προκαρυωτικό κύτταρο
- B. ευκαρυωτικό κύτταρο
- Γ. οποιοδήποτε κύτταρο
- Δ. μιτοχόνδριο

Η κοπριά διακρίνεται σε "φρέσκια" και "χωνεμένη". Η πρώτη είναι αυτή που παράγεται απευθείας από οικόσιτα ζώα. Η χωνεμένη είναι κοπριά η οποία έχει εναποτεθεί σε υπαίθριους χώρους για 3-4 μήνες, ώστε να υποστεί και την δράση των μικροοργανισμών του εδάφους.

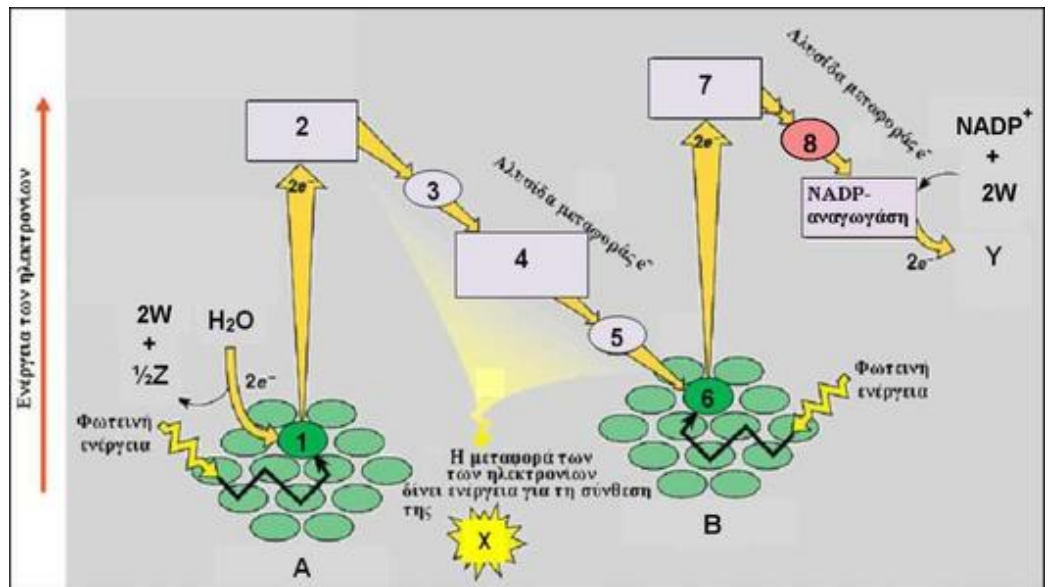
10. Η φρέσκια κοπριά είναι:

- A. πλούσια σε νιτρικά ιόντα και φτωχή σε ουρία.
- B. πλούσια σε νιτρικά ιόντα και κολοβακτηρίδια.
- Γ. πλούσια σε ουρία και φτωχή σε νιτρικά ιόντα.
- Δ. φτωχή σε ουρία και κολοβακτηρίδια.

11. Η χωνεμένη θεωρείται καταλληλότερη για χρήση στη λίπανση καλλιεργειών, αφού είναι πλούσια σε άζωτο σε μορφή χρησιμοποιούμενη από τα φυτά. Ο εμπλουτισμός της χωνεμένης με αυτή τη μορφή αζώτου οφείλεται κυρίως στη δράση:

- A. των αποικοδομητών.
- B. των απονιτροποιητικών βακτηρίων.
- Γ. των συμβιωτικών αζωτοδεσμευτικών βακτηρίων.
- Δ. των νιτροποιητικών βακτηρίων.

Το διπλανό σχήμα δείχνει την ενεργειακή κατάσταση των ηλεκτρονίων και τη ροή των ηλεκτρονίων από μόριο σε μόριο, όπως αυτά κινούνται κατά τη μη κυκλική φωτοφωσφορλίωση στη φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης.



12. Οι δομές, A με τα μόρια χλωροφύλλης 1 και B με τα μόρια χλωροφύλλης 6 απαρτίζουν αντίστοιχα το:

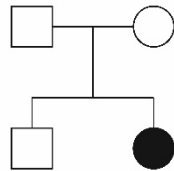
- A. φωτοσύστημα I και P680, φωτοσύστημα II και P700.
- B. φωτοσύστημα I και P700, φωτοσύστημα II και P680.
- Γ. φωτοσύστημα II και P680, φωτοσύστημα I και P700.
- Δ. φωτοσύστημα II και P700, φωτοσύστημα I και P680.

13. Να ονομάσετε τα προϊόντα X, Y και Z που παράγονται κατά την πιο πάνω διαδικασία.

14. Ως προς τα γονίδια που ευθύνονται για τη σύνθεση της α πολυπεπτιδικής αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης, κάθε φυσιολογικός άνθρωπος γαμέτης περιέχει: Να μην ληφθεί υπόψιν ο επιχιασμός.

- A. Δύο από αυτά τα γονίδια, το ένα μητρικής και το άλλο πατρικής προέλευσης.
- B. Δύο από αυτά τα γονίδια, είτε και τα δύο μητρικής, είτε και τα δύο πατρικής προέλευσης.
- Γ. Ένα από αυτά τα γονίδια, είτε μητρικής, είτε πατρικής προέλευσης.
- Δ. Ένα από αυτά τα γονίδια, για τις γυναίκες πάντα μητρικής προέλευσης και για τους άντρες πάντα πατρικής προέλευσης.

15. Το διπλανό γενεαλογικό δέντρο απεικονίζει την εκδήλωση της κώφωσης σε μία οικογένεια με αντίστοιχο ιστορικό στις προηγούμενες γενιές. Εάν θεωρήσουμε ότι η ασθένεια είναι μονογονιδιακή, ποια είναι η πιθανότητα ο γιος της οικογένειας να είναι ομόζυγος του φυσιολογικού γονιδίου;

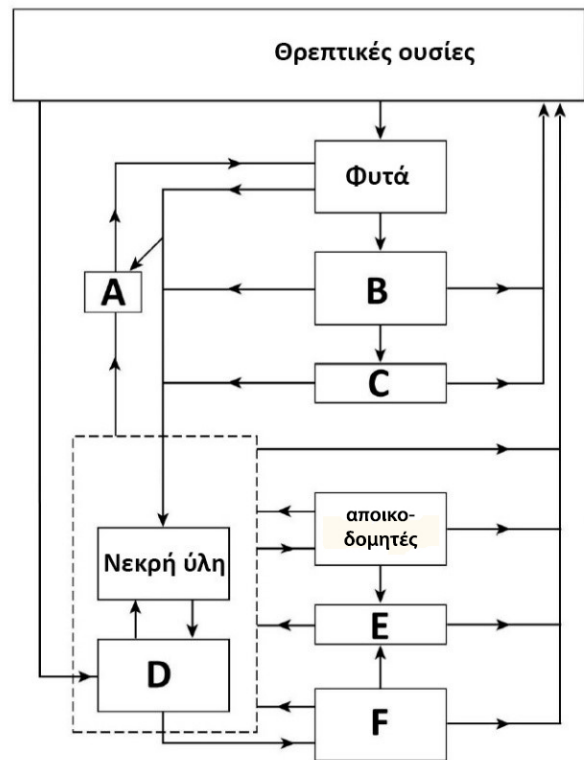


- A. 1/2
- B. 1/3
- Γ. 1/4
- Δ. 1/6

16. Τα χαρακτηριστικά μίας σπάνιας γενετικής ασθένειας είναι: ανοσο-ανεπάρκεια, καθυστέρηση αύξησης & ανάπτυξης και μικροκεφαλία. Ας υποθέσουμε ότι παίρνουμε DNA από έναν ασθενή, ο οποίος εμφανίζει το εν λόγω σύνδρομο, και βρίσκουμε σχεδόν ίσες ποσότητες μεγάλων και πολύ μικρών αλυσίδων DNA, ποιο ένζυμο από τα παρακάτω είναι πιθανό να είναι ελαττωματικό στον ασθενή αυτό;

- A. DNA δεσμάση.
- B. Επιδιορθωτικό ένζυμο.
- Γ. DNA πολυμεράση.
- Δ. Ελικάση.

17. Η εικόνα δείχνει ένα κύκλο θρεπτικών στοιχείων και έξι ομάδες οργανισμών (A, B, C, D, E, F), που εμπλέκονται σε αυτόν.



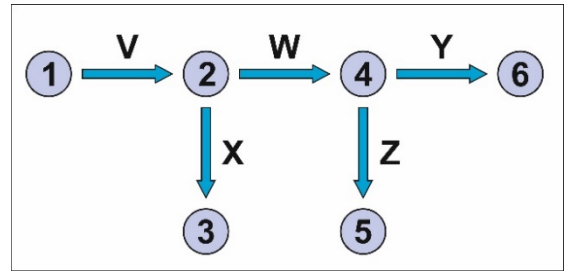
Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος;

- A. Οι ομάδες C και F είναι σαρκοφάγες.
- B. Οι ομάδες C και E είναι σαρκοφάγες.
- Γ. Οι ομάδες A και B είναι φυτοφάγες.
- Δ. Η ομάδα D περιλαμβάνει βακτήρια και μύκητες.
- E. Η ομάδα F περιλαμβάνει «βακτηριοφάγα» και «μυκητοφάγα» μέλη.

18. Υπάρχει μία εκφυλιστική ασθένεια, η οποία εμφανίζεται σε ανθρώπους ηλικιών μεταξύ 35 και 45 ετών. Προκαλείται από την έκφραση ενός επικρατούς γονιδίου. Ένα ζευγάρι έχει δύο παιδιά και τα δύο με ηλικίες κάτω των 20 ετών. Ο ένας γονιός εμφανίζει την ασθένεια (ετερόζυγος ως προς το γονίδιο της) αλλά ο άλλος, ηλικίας 50 ετών, δεν την εμφανίζει. Ποια είναι η πιθανότητα και τα δύο παιδιά του ζευγαριού να εμφανίσουν την ασθένεια όταν θα μεγαλώσουν;

- A. 1/16
- B. 3/16
- Γ. 1/4
- Δ. 9/16

19. Το διάγραμμα απεικονίζει την διαδοχή αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα σε ένα βακτήριο, στο οποίο τα αμινοξέα παράγονται το ένα από το άλλο μέσω της δράσης συγκεκριμένων ενζύμων. Τα νούμερα 1-6 απεικονίζουν διαφορετικά αμινοξέα, τα γράμματα V-Z απεικονίζουν διαφορετικά ένζυμα. Όλα τα αμινοξέα είναι αναγκαία στην επιβίωση. Το αρχικό στέλεχος του βακτηρίου απαιτεί μόνο το αμινοξύ 1 στο θρεπτικό υλικό. Ένα μεταλλαγμένο στέλεχος βακτηρίων, θα μπορούσε να επιβιώσει όταν προστεθούν τα αμινοξέα 1, 2 και 5 στο θρεπτικό του υλικό. Ποια ένζυμα λείπουν στο μεταλλαγμένο στέλεχος;



20. Στον άνθρωπο η PKU (φαινυλκετονουρία) είναι **Φαινυλαλανίνη** \xrightarrow{A} τυροσίνη \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow $CO_2 + H_2O$ μια ασθένεια που οφείλεται στη δυσλειτουργία ενός ενζύμου στο βήμα A στην απλοποιημένη αλληλουχία αντιδράσεων που ακολουθεί. Επίσης η AKU (αλκαπτονουρία) οφείλεται στην αναποτελεσματικότητα ενός ενζύμου στο βήμα B. Ένα άτομο με PKU, παντρεύεται ένα άτομο με AKU. Οι ασθένειες ακολουθούν τον ίδιο τύπο κληρονομικότητας και οι δύο γονείς είναι αμιγείς ως προς τις ιδιότητες αυτές. Ποιοι είναι οι αναμενόμενοι φαινότυποι για τα παιδιά τους;

- A. Όλα τα παιδιά θα είναι άρρωστα.
- B. Όλα τα παιδιά θα είναι φυσιολογικά
- Γ. Μισά από τα παιδιά τους θα έχουν PKU και τα άλλα μισά AKU.
- Δ. Ένα στα δεκάξι παιδιά θα έχει τόσο AKU όσο και PKU.

21. Για τη θεραπεία ασθενούς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια αναζητείται συμβατό μόσχευμα (νεφρός) για να επιχειρηθεί μεταμόσχευση. Για την επιλογή του κατάλληλου μοσχεύματος ελέγχεται η δράση (συγκόλληση) επτά μονοκλωνικών αντισωμάτων (M/A) σε 4 διαθέσιμα όργανα (Οργ 1-4) και στον υποψήφιο δέκτη (Νεφρ). Τα αποτελέσματα της δράσης των μονοκλωνικών αντισωμάτων φαίνονται στον Πίνακα 1 όπου το σύμβολο (+) δείχνει ότι το μονοκλωνικό αντίσωμα συγκόλλησε τον αντιγονικό του καθοριστή.

M/A	Οργ1	Οργ2	Οργ3	Οργ4	Νεφρ
Αντι-Α			+		+
Αντι-Β		+	+	+	
Αντι-Γ		+	+		
Αντι-Δ	+				+
Αντι-Ε	+	+			+
Αντι-Ζ	+	+			+
Αντι-Η			+		

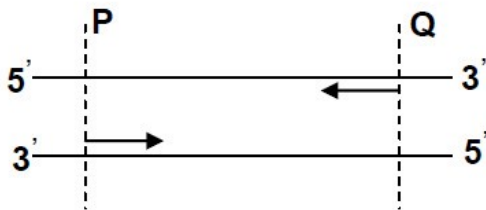
- A. Ποιο από τα όργανα θεωρείτε ότι είναι το καταλληλότερο για τον συγκεκριμένο ασθενή;
- B. Να τα τοποθετήσετε κατά σειρά από το καταλληλότερο στο λιγότερο κατάλληλο για μεταμόσχευση.

22. Τα πρωτοογκογονίδια:

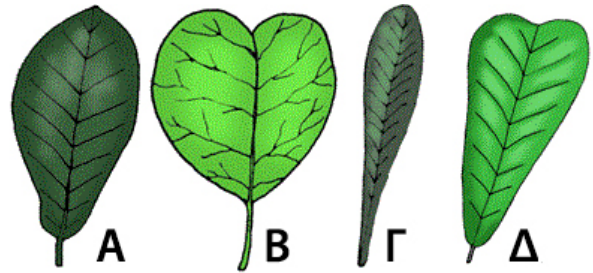
- A. συνιστούν επιβλαβές γενετικό υλικό.
- B. αποτελούν μεταλλαγμένες παραλλαγές φυσιολογικών γονιδίων.
- Γ. παράγονται από τα κύτταρα κατά τη γήρανσή τους.
- Δ. κωδικοποιούν πρωτεΐνες με μιτογόνο δράση

23. Στην εικόνα φαίνεται ένα τμήμα DNA (τμήμα PQ), το οποίο θέλουμε να πολλαπλασιάσουμε χρησιμοποιώντας την αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR). Αν έχουμε στη διάθεσή μας το τμήμα DNA και τα κατάλληλα πρωταρχικά τμήματα που απεικονίζονται με βέλη, ο ελάχιστος αριθμός των κύκλων PCR για να σχηματιστεί ένα τουλάχιστον αντίγραφο του τμήματος PQ θα είναι:

- A. 1 B. 3
Γ. 4 Δ. 40



24. Ποιος από τους τύπους φύλλων της εικόνας μπορεί να ανήκει σε ένα φυτό σιταριού (Αγροστώδες);



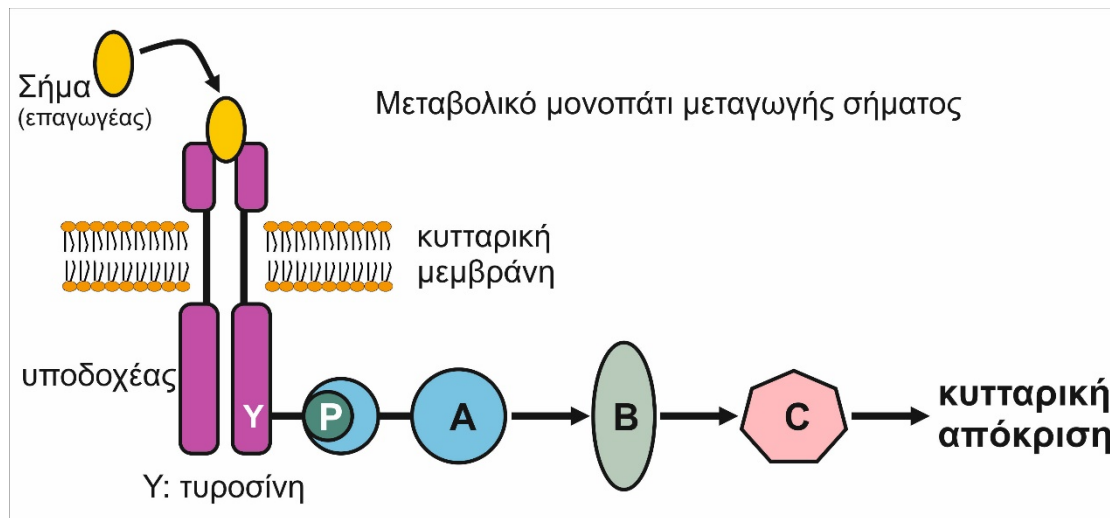
25. Μερικοί παθογόνοι μικροοργανισμοί παράγουν εξωτοξίνες, που μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες στον άνθρωπο. Ένας τύπος εξωτοξίνης αποτελείται από δύο πολυπεπτίδια, τις υπομονάδες A και B. Η υπομονάδα B μπορεί να δεσμευτεί από επιφανειακούς υποδοχείς των κυττάρων-στόχων και να προκαλέσει τη μεταφορά της υπομονάδας A ή συνδεδεμένων μορίων κατά μήκος της πλασματικής μεμβράνης εντός του κυττάρου. Μόλις η υπομονάδα A εισέλθει στο κύτταρο, αναστέλλει την πρωτεϊνσύνθεση και καταστρέφει το κύτταρο. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

- A. Η υπομονάδα A, μόνη της, μπορεί να προκαλέσει ασθένεια.
B. Η υπομονάδα B, μόνη της, μπορεί να συνδεθεί σε κύτταρα-στόχους.
Γ. Η υπομονάδα A μπορεί να μεταφέρει κι άλλα μόρια, που σκοτώνουν τα κύτταρα-στόχους.
Δ. Η υπομονάδα B μπορεί να μεταφέρει κι άλλα μόρια και να τα βοηθήσει να εισέλθουν στα κύτταρα-στόχους.
E. Όταν συνδεθεί με ένα αντίσωμα κατά του καρκίνου του μαστού, η υπομονάδα A μπορεί να σκοτώσει τα καρκινικά κύτταρα του μαστού.

26. Το μαύρο, καφέ και άσπρο χρώμα τριχώματος των ποντικών προσδιορίζονται από την αλληλεπίδραση των αλληλόμορφων B/b και C. Τα αλληλόμορφα B και b ελέγχουν τη σύνθεση της μαύρης και της καφέ χρωστικής αντίστοιχα. Παρουσία του αλληλόμορφου C, οι χρωστικές (μαύρη και καφέ) αποτίθενται στο τρίχωμα. Σε μια διασταύρωση BbCc X bbCc, ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος;

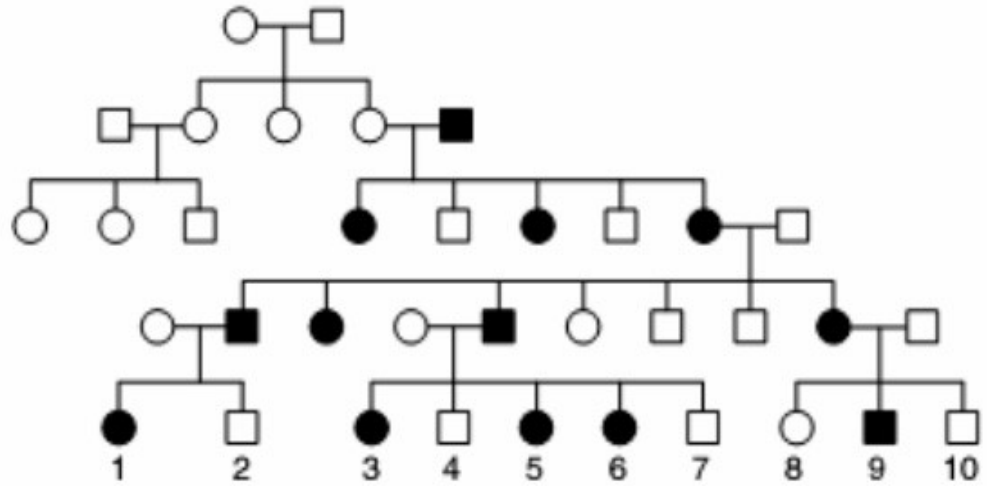
- A. Το χρώμα τριχώματος των γονέων-ποντικών είναι μαύρο και καφέ (αντίστοιχα).
B. Η αναλογία μαύρων και καφέ απογόνων είναι 1:1.
Γ. 3/4 των απογόνων είναι μαύροι.
Δ. 1/4 των απογόνων είναι καφέ.
E. 1/4 των απογόνων είναι λευκοί.
Z. Τα αλληλόμορφα C και B/b είναι συνεπικρατή.

Η Jessica μελετά ένα **μονοπάτι επαγωγής ενός σήματος** το οποίο οδηγεί σε ογκογένεση τα καρκινικά κύτταρα (δείτε εικόνα), ελπίζοντας να βρει κατάλληλους αναστολείς για το μπλοκάρισμά του και τη χρήση τους ως χημειοθεραπευτικών φαρμάκων για τη θεραπεία του καρκίνου. Να χαρακτηρίσετε με (Σ) τις σωστές και με (Λ) τις λανθασμένες προτάσεις στα ερωτήματα που ακολουθούν.



27. Συστατικά του μονοπατιού μεταγωγής του σήματος, συμπεριλαμβανομένων και των A, B και C, συνήθως ενεργοποιούνται μέσω αντιδράσεων **φωσφορυλίωσης ή αποφωσφορυλίωσης**. Ποιοι είναι οι μηχανισμοί φωσφορυλίωσης / αποφωσφορυλίωσης των πρωτεϊνών A, B και C;
- Οι υποδοχείς μπορεί να περιέχουν ένζυμα που καταλύουν αντιδράσεις φωσφορυλίωσης / αποφωσφορυλίωσης.
 - Ένζυμα που συμμετέχουν σε αντιδράσεις φωσφορυλίωσης / αποφωσφορυλίωσης μπορεί να υπάρχουν στο κυτταρόπλασμα.
 - Οι πρωτεΐνες A, B και C μπορεί να περιέχουν ένζυμα που μπορούν να καταλύουν αντιδράσεις φωσφορυλίωσης / αποφωσφορυλίωσης.
 - Η φωσφορυλίωση ή η αποφωσφορυλίωση μπορεί να μην διεξάγονται μέσω ενζυμικών αντιδράσεων.
 - Μια φωσφορική ομάδα μεταφέρεται από τον υποδοχέα στην πρωτεΐνη A.
 - Η φωσφορική ομάδα μπορεί να προέρχεται μόνο από το H_3PO_4 .
28. Ποια από παρακάτω πειράματα μπορεί να αποδείξουν ότι το μονοπάτι μεταγωγής σήματος έχει φορά $B \rightarrow C$ αλλά όχι $C \rightarrow B$;
- Προσθέτοντας έναν ανταγωνιστή του A θα ενεργοποιήσει το B.
 - Προσθέτοντας ένα διεγέρτη του A θα ενεργοποιήσει το C.
 - Προσθέτοντας ένα διεγέρτη του B θα ενεργοποιήσει το C.
 - Προσθέτοντας έναν ανταγωνιστή του B θα ενεργοποιήσει το C.
 - Αύξηση του βαθμού έκφρασης του B θα οδηγήσει στην παραγωγή πιο ενεργών μορίων C.
 - Κυτταρική απόκριση μπορεί να παρατηρηθεί όταν ανταγωνιστής B και ενεργά C μόρια προστεθούν στο κύτταρο.

Το γενεαλογικό δένδρο παρουσιάζει (μαυρισμένα) τα άτομα με μια σπάνια ασθένεια.



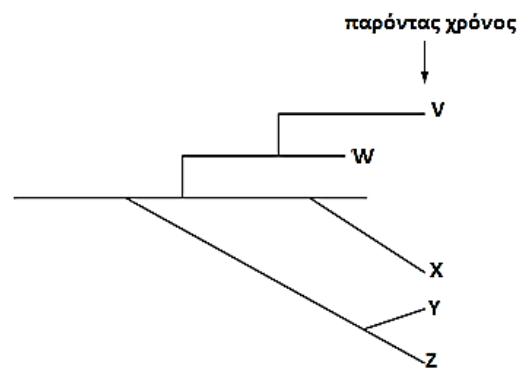
29. Ποιος είναι ο πιθανότερος τύπος κληρονομικότητάς της;

- A. Αυτοσωμική επικρατής.
- B. Αυτοσωμική υπολειπόμενη.
- Γ. Μιτοχονδριακή.
- Δ. Φυλοσύνδετη υπολειπόμενη.

30. Ποια είναι η πιθανότητα το πρώτο παιδί από το γάμο μεταξύ των εξαδέλφων 1 και 4 να είναι αγόρι που να εμφανίζει την ασθένεια;

- A. $1/2$
- B. $1/4$
- Γ. $1/16$
- Δ. 0

Οι επόμενες ερωτήσεις αναφέρονται στο παρακάτω εξελικτικό δέντρο, του οποίου ο οριζόντιος άξονας αντιπροσωπεύει το χρόνο (ο παρών χρόνος είναι στο άκρο δεξιά) και ο κάθετος άξονας αντιπροσωπεύει μορφολογική μεταβολή.



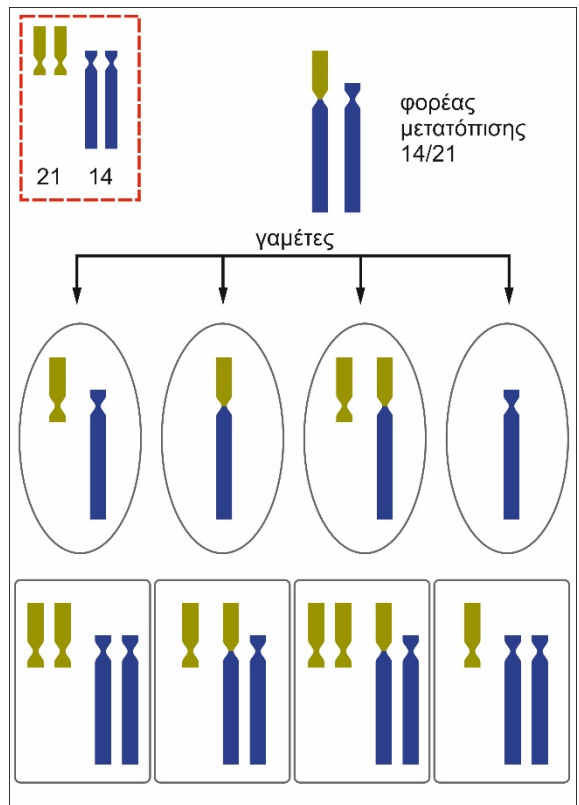
31. Ποιο είδος έχει μεγαλύτερη εξελικτική συγγένεια με το είδος W;

- A. Το είδος V.
- B. Το είδος X.
- Γ. Τα είδη Y και Z έχουν την ίδια εξελικτική συγγένεια με το W.
- Δ. Δεν είναι δυνατόν να συμπεράνουμε από αυτό το δέντρο.

32. Ποιο από τα πέντε είδη βρέθηκε μόνο σε απολιθώματα;

- A. το V
- B. το W
- Γ. το Z
- Δ. το Y

33. Η μετατόπιση κατά Robertson είναι μια σπάνια μορφή χρωμοσωμικής μετατόπισης που θα μπορούσε ενδεχομένως να αφορά στη συμμετοχή πέντε ζευγών χρωμοσωμάτων, δηλαδή των 13, 14, 15, 21, 22 και συμβαίνει σε ανθρώπους. Κάποιες μετατοπίσεις είναι βιώσιμες, ενώ συνήθως είναι μη βιώσιμες. Κατά τη διάρκεια μιας μετατόπισης κατά Robertson, τα χρωμοσώματα που συμμετέχουν έχουν υποστεί θραύση στα κεντρομερίδια τους και οι μεγάλοι βραχίονες συγχωνεύονται για να σχηματίσουν ένα ενιαίο χρωμόσωμα με ένα μόνο κεντρομερίδιο. Οι μικροί βραχίονες ενώνονται για να σχηματίσουν ένα χρωμόσωμα, το οποίο συνήθως περιέχει ασήμαντα γονίδια και χάνεται μέσα σε λίγες κυτταρικές διαιρέσεις. Το παρακάτω σχήμα δείχνει τέσσερις πιθανούς γαμέτες που παράγονται από ένα άνθρωπο που είναι φορέας μιας κατά Robertson μετατόπισης. Να αναφέρετε εάν κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή ή λανθασμένη.



- A. Η σύντηξη ενός γαμέτη του φορέα της μετατόπισης με φυσιολογικό γαμέτη έχουν ως αποτέλεσμα ένα φυσιολογικό φαινότυπο αλλά με 45 χρωμοσώματα.
- B. Η σύντηξη ενός γαμέτη του φορέα της μετατόπισης με φυσιολογικό γαμέτη έχουν ως αποτέλεσμα το σύνδρομο Down.
- Γ. Η σύντηξη ενός γαμέτη του φορέα της μετατόπισης με ένα φυσιολογικό γαμέτη οδηγεί σε θνησιγόνο μονοσωμία.
- Δ. Μεταξύ των απογόνων δύο φορέων μετατόπισης αναμένεται η γέννηση ατόμων με 44 χρωμοσώματα.

34. Το αποτέλεσμα μιας μετάλλαξης σε ένα κύτταρο είναι η σύνθεση μιας πρωτεΐνης με διαφορετικό αμινοξύ στη θέση του αμινοξέος λυσίνη (lys). Για να απαντήσετε στην ερώτηση να χρησιμοποιήσετε τον πίνακα με τα κωδικόνια του mRNA. Ποιο αμινοξύ είναι πιθανότερο να τοποθετηθεί στη θέση της λυσίνης και ποια αζωτούχος βάση μεταλλάχθηκε; (Πίνακας του Γενετικού Κώδικα στο τέλος)

	AMINOΞΥ	ΑΖΩΤΟΥΧΟΣ ΒΑΣΗ
A.	Ασπαρτικό οξύ (asp)	Αδεΐνη
B.	Ασπαρτικό οξύ (asp)	Θυμίνη
Γ.	Μεθειονίνη (met)	Αδεΐνη
Δ.	Μεθειονίνη (met)	Θυμίνη

35. Παρακάτω παρατίθενται δύο τμήματα διαφορετικών μορίων mRNAs και τα αντίστοιχα τμήματα των πολυπεπτιδικών αλυσίδων που συντίθενται από αυτά (X και Z). Πόσα διαφορετικοί τύποι αμινοξέων μπορούν να βρεθούν σε κάθενα από τα τμήματα X και Z των πολυπεπτιδικών αλυσίδων;

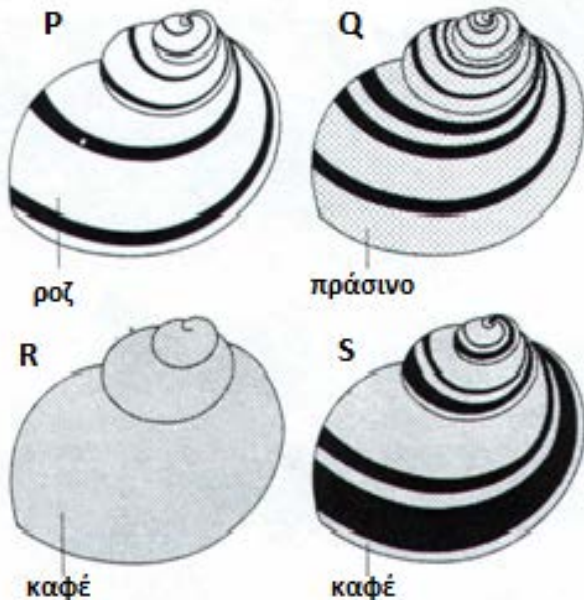
mRNA	πολυπεπτιδική αλυσίδα
...AGAGAGAGAGAGAGAGAGAGAG...	X
...AAUGAAUGAAUUAUGAAUGAAUUA...	Z

	X	Z
A.	1	3
B.	1	4
Γ.	2	3
Δ.	2	4

Το κέλυφος του σαλιγκαριού παρουσιάζει ποικιλία και στο χρώμα και στο μοτίβο της ζώνωσης. Προκειμένου να κατασκευαστεί ένας τύπος με σχέδιο 5 ζωνών, οι ζώνες αριθμήθηκαν από την κορυφαία ως και τη μεγαλύτερη σπείρα. όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Το '0' χρησιμοποιείται για να δείξει την απουσία μιας ζώνης, ενώ οι αγκύλες δείχνουν τη συγχώνευση δυο ζωνών.



1, 2, 3, 4, 5 οι θέσεις των ζωνών



36. Χρησιμοποιώντας το κατάλληλο γράμμα προσδιορίστε τον τύπο ζώνωσης του κελύφους S.

- A. 030[45]
- B. 03045
- Γ. 02045
- Δ. 003[45]

37. Οι τσίχλες (που έχουν πολύ καλή όραση) σπάνε το κέλυφος των σαλιγκαριών πάνω σε πέτρες («άκμονες») προκειμένου να τραφούν με το τρυφερό εσωτερικό σώμα. Αν οι τύποι των σαλιγκαριών P, Q, R και S ξεκινήσουν με τον ίδιο αριθμό σε ένα ενδιαίτημα λιβαδιού, ποιος τύπος θα είναι ο πιο δημοφιλής για τα πουλιά;

- A. P B. Q
- Γ. R Δ. S

38. Πραγματοποιήθηκε μια έρευνα σπασμένων κελυφών που συλλέχτηκαν από «άκμονες» ανάμεσα σε πεσμένα ξερά φύλλα οξιάς σε μια δασική περιοχή. Να προβλέψετε ποιο από τα ακόλουθα αποτελέσματα προέκυψε;

	Σπασμένα κελύφη %			
	P	Q	R	S
A.	13	33	1	5
B.	11	1	34	6
Γ.	5	1	14	32
Δ.	6	21	20	5

39. Δίνεται το παρακάτω μόριο ώριμου mRNA το οποίο θα χρησιμοποιηθεί σαν καλούπτι για την παραγωγή του υβριδικού μορίου cDNA-mRNA.

mRNA: 5'-GCGAUCAAUCC.....AAAAAAAAAAAAA-3'

Το πρωταρχικό τμήμα που πρέπει να συνδεθεί στο μόριο του ώριμου mRNA για να δράσει το ένζυμο αντίστροφη μεταγραφή είναι:

- A. 5'-GCGATC-3'
- B. 3'-CGCTAG-5'
- Γ. 5'-AAAAAA-3'
- Δ. 3'-TTTTTT-5'

Μία γυναίκα είναι ετερόζυγη για ένα ζεύγος αυτοσωμικών αλληλομόρφων γονιδίων (συμβολισμός A/a) και για ένα ζεύγος φυλοσύνδετων αλληλομόρφων (συμβολισμός Δ/δ).

40. Ένα άωρο γεννητικό κύτταρο αυτής της γυναίκας απομονώθηκε και ολοκλήρωσε τη μειωτική του διαίρεση, υφιστάμενο μη διαχωρισμό των αδελφών χρωματίδων ενός αυτοσωμικού χρωμοσώματος κατά τη μείωση II. Να προσδιορίσετε την πιθανή γονιδιακή σύσταση των τεσσάρων θυγατρικών κυττάρων, ως προς τα ζεύγη γονιδίων A,a και Δ,δ.

- A. Είτε AAΔ, Δ, αδ και αδ είτε AAδ, δ, αδ και Aδ
- B. Είτε AΔ, AΔ, ααδ και δ είτε Aδ, Aδ, ααΔ και Δ
- Γ. AAΔ, Δ, και ααδ και δ
- Δ. Τα A και B είναι σωστά

41. Ένα άωρο γεννητικό κύτταρο αυτής της γυναίκας απομονώθηκε και ολοκλήρωσε φυσιολογικά τη μειωτική του διαίρεση. Το ένα από τα τέσσερα θυγατρικά κύτταρα που προέκυψε διαπιστώθηκε ότι περιέχει τα δύο επικρατή αλληλόμορφα A και Δ. Ποιο συνδυασμό αλληλομόρφων γονιδίων A,a και Δ,δ, θα έχουν τα υπόλοιπα τρία κύτταρα;

- A. AΔ, αδ, αδ
- B. Aδ, αΔ, αδ
- Γ. Όλα AΔ
- Δ. Όλα αδ

42. Ένα άωρο γεννητικό κύτταρο αυτής της γυναίκας απομονώθηκε και ολοκλήρωσε τη μειωτική του διαίρεση, υφιστάμενο μη διαχωρισμό των φυλετικών χρωμοσωμάτων κατά τη μείωση I. Να προσδιορίσετε την πιθανή γονιδιακή σύσταση των τεσσάρων θυγατρικών κυττάρων, ως προς τα δύο ζεύγη γονιδίων A,a και Δ,δ.

- A. AΔ, Aδ, αδ, αδ
- B. Είτε AΔ και αδ είτε Aδ και αΔ
- Γ. Είτε AΔΔ και α είτε αδδ και A
- Δ. Είτε AΔδ και α είτε αΔδ και A

43. Μεταξύ των κυττάρων ενός οργανισμού εντοπίστηκαν κύτταρα με διαφορετική ποσότητα γενετικού υλικού όπως στον παρακάτω πίνακα.

K1	48 X 10 ⁸ ζεύγη βάσεων
K2	24 X 10 ⁸ ζεύγη βάσεων
K3	15 X 10 ⁸ ζεύγη βάσεων
K4	12 X 10 ⁸ ζεύγη βάσεων

Το κύτταρο K3 που περιέχει μη αναμενόμενη ποσότητα DNA, μπορεί να είναι:

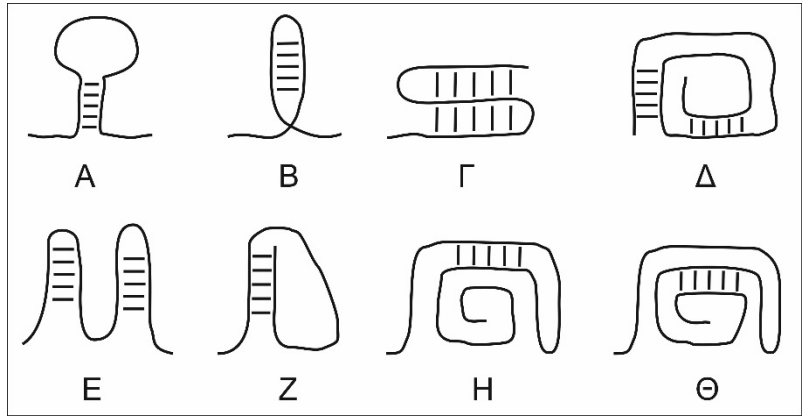
- A. σωματικό κύτταρο που δεν έχει ολοκληρώσει τη μιτωτική του διαίρεση.
- B. ανευπλοειδικός γαμέτης.
- Γ. ανευπλοειδικό σωματικό κύτταρο.
- Δ. καρκινικό κύτταρο.

44. Τα φυτά CAM διατηρούν τα στόματα των φύλλων τους κλειστά κατά τη διάρκεια της ημέρας, μειώνοντας έτσι τις απώλειες νερού. Η προσαρμογή αυτή είναι δυνατή επειδή:

- A. το CO₂ δεσμεύεται σε πυροσταφυλικό οξύ στα κύτταρα του εξώφυλλου.
- B. το CO₂ δεσμεύεται σε σάκχαρα στα κύτταρα του κολεού.
- Γ. το ένζυμο φωσφοφρουκτοκινάση ανταγωνίζεται τη rubisco για τη δέσμευση του CO₂.
- Δ. το CO₂ δεσμεύεται σε οργανικά οξέα κατά τη διάρκεια της νύχτας.

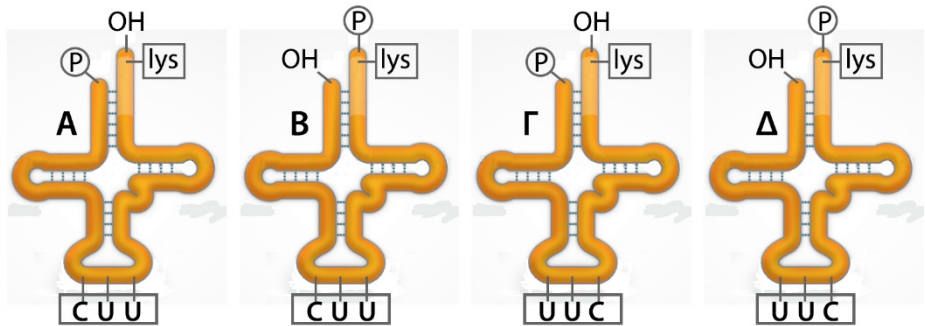
- 45.** Καλλιέργεια *Escherichia coli* σε υγρό θρεπτικό μέσο (50 ml θρεπτικού μέσου εμβολιάζονται με 0.5 ml μιας «ολονύκτιας» καλλιέργειας βακτηρίων), η οποία αναπτύσσεται στους 37°C επί 18 ώρες, περιέχει:
- Κύτταρα *E. coli*, που βρίσκονται σε λανθάνουσα φάση.
 - Κυρίως ενδοσπόρια.
 - Κύτταρα *E. coli*, που βρίσκονται στη στατική φάση.
 - Κύτταρα *E. coli*, που βρίσκονται σε όλες τις δυνατές φάσεις ανάπτυξης.
- 46.** Το γονιδίωμα του HIV έχει μέγεθος περίπου 10000 νουκλεοτίδια, ενώ το ανθρώπινο γονιδίωμα έχει μέγεθος περίπου 3000000000 ζεύγη βάσεων. Η αντίστροφη μεταγραφή έχει ρυθμό λάθους περίπου 1 στις 20000 βάσεις. Ο ρυθμός της εξέλιξης του ιού είναι:
- είναι μάλλον αργός, γιατί είναι απίθανο κάθε ιός να φέρει μια μετάλλαξη.
 - εξαιρετικά υψηλός, γιατί κάθε μολυσμένο κύτταρο θα παραγάγει ιούς με μεταλλάξεις.
 - εξαιρετικά υψηλός, γιατί το ανθρώπινο γονιδίωμα είναι συγκριτικά πολύ μεγάλο.
 - μάλλον αργός, γιατί το γονιδίωμα του ιού είναι μικρό.
- 47.** Ποια από τις παρακάτω αλληλουχίες γεγονότων είναι η σωστή για την εξέλιξη;
- Μεταβολή στο φαινότυπο - μεταβολή στο γονότυπο – ειδογένεση - φυσική επιλογή.
 - Ειδογένεση - μεταβολή στο γονότυπο - φυσική επιλογή - μεταβολή στο φαινότυπο.
 - Ειδογένεση - φυσική επιλογή - μεταβολή στο φαινότυπο - μεταβολή στο γονότυπο.
 - Μεταβολή στο γονότυπο - μεταβολή στο φαινότυπο - φυσική επιλογή - ειδογένεση.
- 48.** Μερικοί φωτοσυνθετικοί οργανισμοί περιέχουν χλωροπλάστες στους οποίους απουσιάζει το φωτοσύστημα II και είναι ικανοί να επιβιώνουν. Ο καλύτερος τρόπος για την ανίχνευση της έλλειψης του φωτοσυστήματος II σε αυτούς τους οργανισμούς θα είναι:
- να ερευνησετε αν έχουν θυλακοειδή στους χλωροπλάστες.
 - να ελέγξετε την απελευθέρωση του O₂ στο φως.
 - να ελέγξετε την δέσμευση του CO₂ στο σκοτάδι.
 - να ελέγξετε την παραγωγή αμύλου.
- 49.** Η ασθένεια X στα αγριοκούνελα οφείλεται σε ιό και προκαλεί το θάνατο του ζώου. Ο ιός αυτός δεν υπήρχε στην Αυστραλία, στην οποία όμως υπήρχε τεράστιο πρόβλημα στις καλλιέργειες ιδιαίτερα μεγάλων εκτάσεων από τις επιθέσεις σε αυτές των αγριοκούνελων. Για αυτό εισήγαγαν τον ιό και τον διέσπειραν στους φυσικούς πληθυσμούς των αγριοκούνελων. Πράγματι, αρχικά οι πληθυσμοί των αγριοκούνελων μειώθηκαν δραματικά, αλλά σχετικά σύντομα και πάλι γιγαντώθηκαν με συνέπεια να συνεχίσουν να καταστρέφουν τις καλλιέργειες. Να χαρακτηρίσετε με (Σ) τις σωστές προτάσεις και με (Λ) τις λανθασμένες ή που περιέχουν λάθος:
- Η μεταφορά ειδών οργανισμών από μια περιοχή σε άλλες περιοχές δεν μπορεί προκαλέσει ουσιαστικά προβλήματα στις νέες περιοχές, αφού πρόκειται για οργανισμούς που υπάρχουν φυσικά και έχει «δοκιμαστεί» από την εξελικτική διαδικασία η σχέση τους με τα φυσικά οικοσυστήματα.
 - Κάποια ελάχιστα άτομα αγριοκούνελων έτυχε να έχουν γενετικά καθορισμένη ανοχή στον ιό και αυτά μόνο μπόρεσαν να πολλαπλασιαστούν.
 - Ο ιός δεν μπορούσε να μεταδοθεί εύκολα από αγριοκούνελο σε αγριοκούνελο και έτσι πέθαναν μόνο τα – πολλά – αρχικά μολυσμένα άτομα.

50. Ποιες από τις παρακάτω δευτεροταγείς δομές είναι δυνατό να έχουν σχηματιστεί από αναδίπλωση μορίου RNA; Οι γραμμές μέσα σε κάθε δομή αντιστοιχούν στους δεσμούς υδρογόνου.



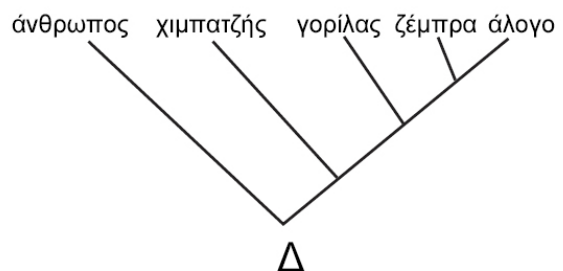
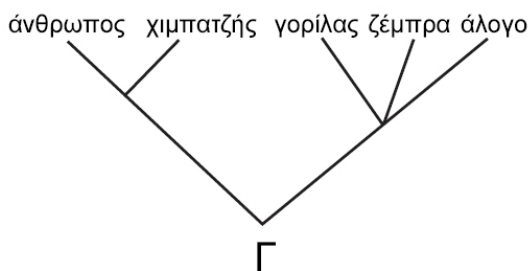
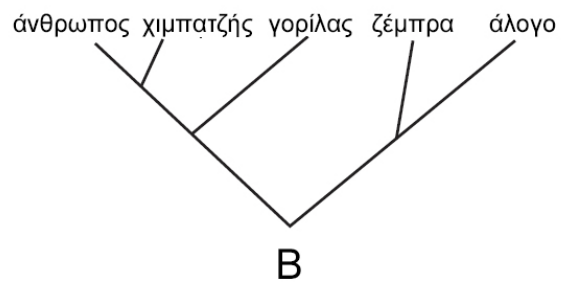
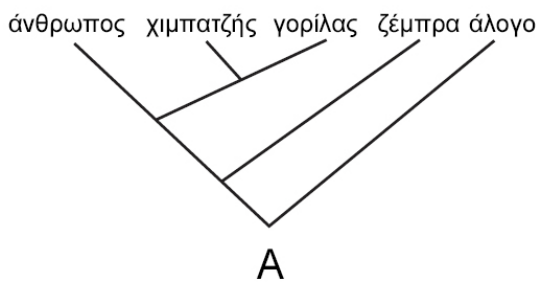
- A. A, B, Γ, E
- B. A, B, E, H
- Γ. Δ, E, H, Θ
- Δ. A, B, E, Z

51. Το αμινοξύ λυσίνη κωδικοποιείται από το κωδικόνιο 5'-AAG-3'. Ποιο από τα προτεινόμενα tRNA είναι το κατάλληλο για τη μεταφορά της λυσίνης στο ριβόσωμα κατά τη σύνθεση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας;



52. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης ως προς την αλληλουχία των αμινοξέων του ίδιου τμήματος του μορίου της αιμοσφαιρίνης πέντε οργανισμών. Ποιο φυλογενετικό δέντρο ταιριάζει καλύτερα με τα δεδομένα του πίνακα;

Είδος	Αλληλουχία αμινοξέων
άνθρωπος	Lys-Glu-His-Phe
άλογο	Arg-Lys-His-Lys
γορίλας	Lys-Glu-His-Lys
χιμπατζής	Lys-Glu-His-Phe
ζέμπρα	Arg-Lys-His-Arg



Στην Αθήνα εμφανίστηκε στα μέσα της δεκαετίας του 1990 ο παπαγάλος (*Psittacula krameri*). Το εν λόγω είδος εξαπλώνεται στην υποσαχάρα και στις Ινδίες αλλά όχι στην Ευρώπη, ενώ δεν είναι μεταναστευτικό είδος. Η εμφάνισή τους στη περιοχή της Γλυφάδας κάνει πιθανότερη την απόδραση μιας αρχικής ομάδας από τις εγκαταστάσεις υγειονομικής каранτίνας του παλαιού αεροδρομίου.

Οι παπαγάλοι εμφανίζουν δύο μορφές ράμφους, ένα μονογονιδιακό χαρακτηριστικό, με σχέση αλληλομόρφων ατελώς επικρατών:

A_K : Αλληλόμορφο για κοντό ράμφος, παχύ και δυνατό, κατάλληλο για το σπάσιμο καρπών.

A_E : Αλληλόμορφο για πιο μακρύ και οξύληκτο ράμφος, κατάλληλο για τη σύλληψη εντόμων στο έδαφος

53. Η συχνότητα του αλληλομόρφου A_K στους πληθυσμούς της Αφρικής είναι $p=0,9$. Το ποσοστό των ετερόζυγων ατόμων στους πληθυσμούς της Αφρικής είναι:

- A. 0,9 B. 0,18
Γ. 0,1 Δ. 0,81

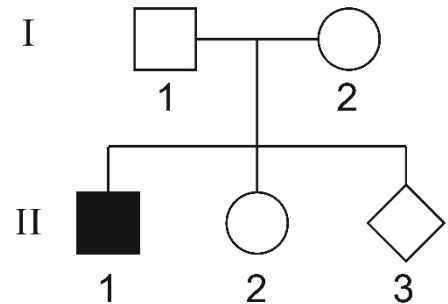
54. Το 2016, μετά από γενετικές μελέτες στους πληθυσμούς της Αθήνας, υπολογίστηκε πως η συχνότητα του A_E είναι $q=0,4$. Δηλαδή το ποσοστό των Δαχτυλιδολαίμηδων με φαινότυπο μακρού ράμφους στην Αθήνα είναι:

- A. 0,4
B. 0,36
Γ. 0,6
Δ. 0,16

55. Η παραπάνω μελέτη υποδεικνύει πως στον πληθυσμό των παπαγάλων της Αθήνας:

- A. υπάρχει ισορροπία κατά Hardy-Weinberg.
B. έχουμε ελεύθερη γονιδιακή ροή.
Γ. παρατηρείται το φαινόμενο του ιδρυτή.
Δ. δεν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο πρότυπο.

56. Δίνεται το γενεαλογικό δένδρο μιας οικογένειας για μονογονιδιακή ασθένεια. Στο πλαίσιο γενετικής συμβουλής και προγεννητικού ελέγχου για το αναμενόμενο παιδί II3 απομονώθηκε από το γονιδίωμα των μελών της οικογένειας και πολλαπλασιάστηκε με PCR τμήμα 142 ζευγών βάσεων του γονιδίου που ευθύνεται για την ασθένεια, την οποία εμφανίζει ο II1. Τα τμήματα DNA αναμίχθηκαν με την περιοριστική ενδονουκλεάση *BclI* και διαχωρίστηκαν τα θραύσματα που προέκυψαν, όπως φαίνεται στον πίνακα.



Ποιος ο πιο πιθανός τρόπος κληρονομής της ασθένειας και ποιοι οι γονότυποι των μελών της οικογένειας. Μπορούμε από τα παραπάνω δεδομένα να προβλέψουμε το φύλο και το φαινότυπο του αναμενόμενου παιδιού II3;

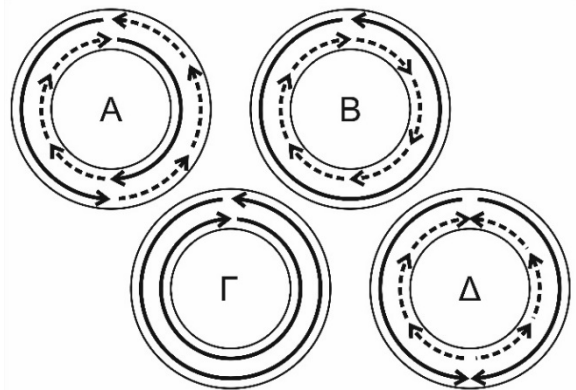
Υ.Γ. Οι αριθμοί του πίνακα αντιστοιχούν σε μέγεθος θραύσματος DNA σε ζ.β.

ΑΤΟΜΑ της ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ				
I1	I2	?	?	?
	142	142		142
99	99		99	99
43	43		43	43

- 57.** Στο οπερόνιο της λακτόζης, όταν στο θρεπτικό υλικό υπάρχει γλυκόζη και λακτόζη, τότε μεταγραφή επάγεται από:
- A. έναν υποκινητή
 - B. δύο υποκινητές
 - Γ. κανένα υποκινητή
 - Δ. τέσσερις υποκινητές
- 58.** Ποιοι μηχανισμοί μπορούν να μειώσουν τη γενετική ποικιλομορφία σε έναν πληθυσμό;
- A. Η κατευθύνουσα και η σταθεροποιητική φυσική επιλογή.
 - B. Η γενετική παρέκκλιση.
 - Γ. Το A και το B είναι σωστά.
 - Δ. Το A και το B και η γονιδιακή ροή.
- 59.** Όταν ανιχνεύεται αυξημένη ποσότητα γαλακτικού οξέος στην επιδερμίδα τοπικά, σημαίνει ότι:
- A. ίσως κάνει ζέστη.
 - B. το άτομο έχει καταναλώσει γάλα, που δεν έχει παστεριωθεί σωστά με αποτέλεσμα να περιέχει οξέα.
 - Γ. οι ιδρωτοποιοί αδένες προσπαθούν να καταπολεμήσουν κάποιο μικρόβιο.
 - Δ. ο οργανισμός παρουσιάζει λοίμωξη εξαιτίας κάποιου μικροβίου.
- 60.** Μέσω εμπορίου ξυλείας, κορμοί δέντρων αφού κοπούν μεταφέρονται από τη Νέα Γουινέα στην Αυστραλία. Πάνω σε αυτούς τους κορμούς μεταφέρονται και κάποιοι βάτραχοι. Το γεγονός περιγράφεται από τη:
- A. γονιδιακή ροή και μπορεί να λειτουργήσει αρνητικά για την ειδογένεση.
 - B. γονιδιακή ροή και μπορεί να λειτουργήσει θετικά για την ειδογένεση.
 - Γ. γενετική παρέκκλιση και μπορεί να λειτουργήσει είτε θετικά είτε αρνητικά για την ειδογένεση
 - Δ. γενετική παρέκκλιση και μπορεί να λειτουργήσει μόνο θετικά για την ειδογένεση.
- 61.** Σε ένα πείραμα μελέτης της φωτοσύνθεσης που πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της ημέρας δώσατε σε ένα φυτό ραδιενεργό άνθρακα (^{14}C) που λειτουργεί ως μεταβολικός ιχνηθέτης. Ο ^{14}C ενσωματώνεται στο οξαλοξικό. Το φυτό χαρακτηρίζεται καλύτερα ως:
- A. αποκλειστικά C4
 - B. αποκλειστικά C3
 - Γ. αποκλειστικά CAM
 - Δ. C4 ή CAM
- 62.** Τα γονίδια που κωδικοποιούν μόρια tRNA ΔΕΝ διαθέτουν:
- A. Υποκινητή και αλληλουχίες λήξης μεταγραφής.
 - B. Κωδική και μη κωδική αλυσίδα.
 - Γ. Κωδικόνια και 3' και 5' αμετάφραστες περιοχές.
 - Δ. Το A και το Γ
- 63.** Στην Αυστραλία συναντάται ο δενδρόβιος βάτραχος, ο *Litoria splendida*. Σε σχέση με τους βατράχους *Litoria caerulea*, ποιο από τα παρακάτω ισχύει υποχρεωτικά;
- A. Η απόκτηση απογόνων μεταξύ τους είναι αδύνατη.
 - B. Ανήκουν στην ίδια οικογένεια.
 - Γ. Ζουν σε διαφορετικά οικοσυστήματα.
 - Δ. Όλα τα παραπάνω ισχύουν υποχρεωτικά.
- 64.** Η αλληλουχία βάσεων ενός τμήματος της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA είναι 3'-AATCGCTAC-5'. Το τμήμα mRNA που μεταγράφεται από το παραπάνω πρότυπο είναι: 3'-GCGA-5'. Το επόμενο νουκλεοτίδιο που θα προσθέσει η RNA πολυμεράση είναι:
- A. αδερίνη
 - B. ουρακίλη
 - Γ. γουανίνη
 - Δ. κυτοσίνη

65. Ποια από τις παρακάτω αλληλουχίες μπορεί να βρεθεί στη θέση αναγνώρισης μιας περιοριστικής ενδονουκλεάσης 6 ζευγών βάσεων;
- A. ACTTCA
B. AGCGCT
Γ. TGGCCT
Δ. AACCGG
66. Η σταδιακή εξέλιξη της καμηλοπάρδαλης, από πληθυσμούς με κοντό λαιμό σε πληθυσμούς με ψηλό λαιμό:
- A. Βασίστηκε στη γενετική ποικιλομορφία και τη δράση της φυσικής επιλογής.
B. Προϋποθέτει γεωγραφική απομόνωση.
Γ. Ήταν ένα αποκλειστικά τυχαίο γεγονός.
Δ. Όλα τα παραπάνω.
67. Δύο οργανισμοί που διαχωρίστηκαν εξελικτικά πριν από 25 εκατομμύρια χρόνια φαίνεται να:
- A. έχουν παρόμοιες αλληλουχίες DNA.
B. έχουν ακριβώς όμοιες αλληλουχίες DNA.
Γ. έχουν περισσότερες διαφορές στην αλληλουχία του DNA τους από ότι δύο οργανισμοί που διαχωρίστηκαν 7 εκατομμύρια χρόνια πριν.
Δ. έχουν λιγότερες διαφορές στην αλληλουχία του DNA τους από ότι δύο οργανισμοί που διαχωρίστηκαν 7 εκατομμύρια χρόνια πριν.

68. Τα C4 φυτά μπορούν να φωτοσυνθέτουν χωρίς φωτοαναπνοή, γιατί:
- A. δεν πραγματοποιείται ο κύκλος του Calvin.
B. δεν αποβάλλουν οξυγόνο από τους ιστούς τους.
Γ. είναι προσαρμοσμένα σε ψυχρό και υγρό κλίμα.
Δ. χρησιμοποιούν την PEP καρβοξυλάση για την αρχική δέσμευση του CO₂.
69. Το μοντέλο που αναπαριστάνει πιστά την αντιγραφή του πλασμιδίου είναι το:



70. Το ATP που συντίθεται στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες μέσω του μηχανισμού της χημειώσμωσης:
- A. Παράγεται στη μήτρα και στο στρώμα αντίστοιχα.
B. Παράγεται στη μήτρα και στο εσωτερικό του θυλακοειδούς αντίστοιχα.
Γ. Παράγεται στο διαμεμβρανικό χώρο και στο εσωτερικό του θυλακοειδούς αντίστοιχα.
Δ. Παράγεται στο διαμεμβρανικό χώρο και στο στρώμα αντίστοιχα.

71. Το γεγονός ότι η φάλαινα έχει υπολειμματικά οστά λεκάνης και κάτω άκρων σημαίνει ως προς την εξελικτική της προέλευση ότι:

- A. Χερσαία τετράποδα προγονικά είδη, λόγω τυχαίων μεταλλάξεων, έχασαν τα πίσω άκρα τους κι επειδή αδυνατούσαν να μετακινηθούν στο έδαφος, αναγκάστηκαν να επιστρέψουν στο υδρόβιο περιβάλλον.
- B. Τετράποδα προγονικά είδη, που είχαν ήδη μετακινηθεί από το χερσαίο στο υδρόβιο περιβάλλον, έχασαν τα πίσω άκρα τους, λόγω τυχαίων μεταλλάξεων, πράγμα που τους έδινε πλεονέκτημα επιβίωσης.
- Γ. Τα πρώτα άτομα ενός πληθυσμού που γεννήθηκαν χωρίς πίσω άκρα, λόγω τυχαίων μεταλλάξεων, ήταν αδύνατον να αποκτήσουν γόνιμους απογόνους με τα υπόλοιπα άτομα του πληθυσμού και έτσι αποτέλεσαν ένα νέο είδος.
- Δ. Το Β και το Γ είναι σωστά.

		Second letter					
		U	C	A	G		
First letter	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys UGC } UGA Stop UGG Trp	U C A G	
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G	
	A	AUU } AUC } Ile AUA } AUG Met	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G	
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U C A G	
						Third letter	

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ