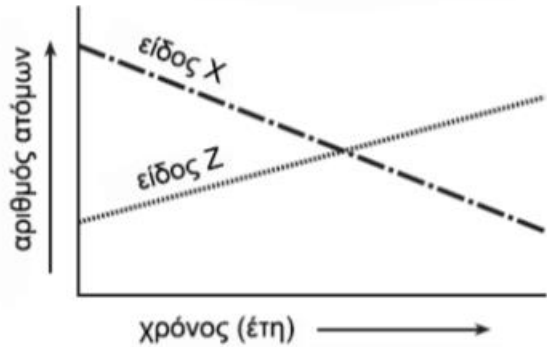


Ερωτήσεις Ασκήσεις Προβλήματα του 3^{ου} Κεφαλαίου του τεύχους Α'

1. Το παρακάτω γράφημα απεικονίζει τους πληθυσμούς δύο διαφορετικών ειδών σε ένα οικοσύστημα, όπως διαμορφώνονται οι συνθήκες του, σε μια χρονική περίοδο μερικών ετών.

Μεταβολές πληθυσμών σε ένα οικοσύστημα

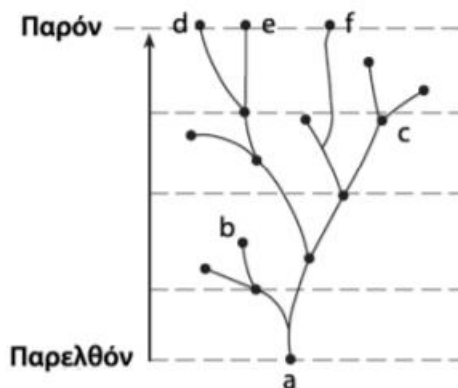


Ποιο είδος είναι καλύτερα προσαρμοσμένο σε αυτό το περιβάλλον; Είναι δυνατό να υπάρχουν σχέσεις θηρευτή-λείας μεταξύ Z και X;

2. Σε ποιες περιπτώσεις χρησιμοποιείται το τυπολογικό κριτήριο ταξινόμησης των οργανισμών του Λινναίου;

3. Ένας ερευνητής ανακάλυψε δύο παρόμοιους πληθυσμούς πουλιών. Οι δύο πληθυσμοί ζουν σε διαφορετικούς βιότοπους. Ποιο στοιχείο μπορεί να υποδείξει στον ερευνητή ότι τα πουλιά ανήκουν σε διαφορετικά είδη ή στο ίδιο είδος;

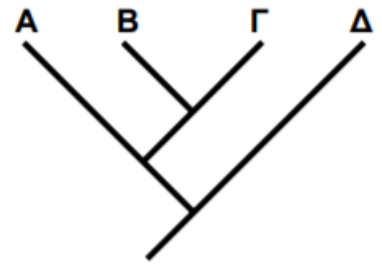
4. Το διάγραμμα απεικονίζει τις πιθανές εξελικτικές διαδρομές μερικών ειδών.



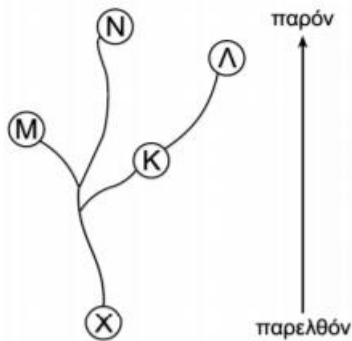
- α) Ποιο είδος από τα (e) και (f) είναι πιο συγγενικό με το είδος (d);
β) Ποιο είδος από τα (e) και (f) είναι πιο συγγενικό με το είδος (c);

5. Ποια είναι η ομάδα των οργανισμών πάνω στην οποία δρα η φυσική επιλογή, σύμφωνα με την εξελικτική θεωρία;

6. Με βάση το φυλογενετικό δένδρο του σχήματος, ποια είδη παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη συγγένεια και ποια τη μικρότερη;

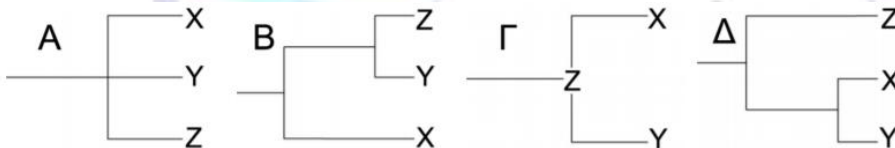


7. Το διάγραμμα αναπαριστάει εξελικτικές διαδρομές 5 διαφορετικών ειδών.



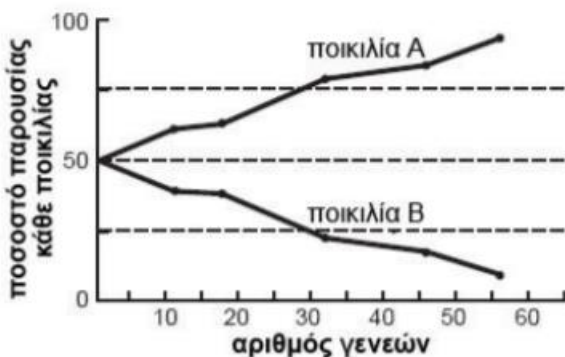
- α) Ποια από αυτά τα είδη δεν υπάρχουν πλέον;
 β) Μελετώντας τα απολιθώματα των εξαφανισμένων ειδών, ποιο(α) από αυτά είναι πιο πιθανό να μοιάζει(ουν) με το σκελετό του είδους Ν;

8. Δύο είδη ελέφαντα (το Χ και το Υ) ανήκουν στο γένος *Loxodonta* και ένα τρίτο είδος (Ζ) ανήκει στο γένος *Elephas*. Όλα τα είδη ανήκουν στον παρόντα χρόνο. Υποθέτοντας ότι αυτή η κατάταξη δείχνει εξελικτικές σχέσεις, ποιο από τα παρακάτω είναι το ακριβέστερο φυλογενετικό δέντρο;



Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

9. Ποια είναι η πιο πιθανή αιτία για το αυξημένο ποσοστό της ποικιλίας Α στον πληθυσμό του είδους που παρουσιάζεται στη διπλανή εικόνα μετά από έντονη περιβαλλοντική μεταβολή;



10. Οι ακόλουθες προτάσεις (σε τυχαία σειρά) συνοψίζουν τη θεωρία της Φυσικής Επιλογής.

Φ1. Ορισμένα άτομα είναι καλύτερα προσαρμοσμένα σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον.

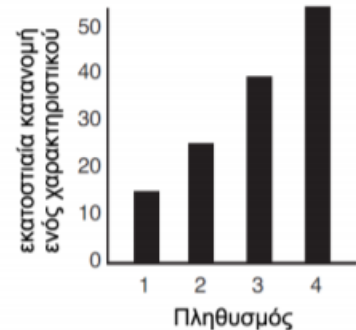
Φ2. Με την πάροδο του χρόνου σημειώνεται αύξηση ατόμων του πληθυσμού με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

Φ3. Υπάρχει ποικιλομορφία μέσα στον πληθυσμό.

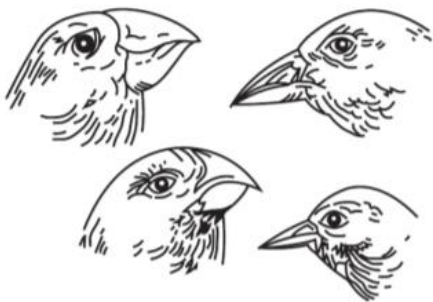
Φ4. Τα καλύτερα προσαρμοσμένα άτομα στο δεδομένο περιβάλλον είναι περισσότερο επιτυχημένα στην επιβίωση και την αναπαραγωγή.

Ποια είναι η σειρά των προτάσεων που περιγράφει καλύτερα τη Φυσική Επιλογή;

11. 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. Στη περίπτωση μιας περιβαλλοντικής αλλαγής που δεν ευνοεί τα άτομα που έχουν αυτό το χαρακτηριστικό. Σε ποιο πληθυσμό θα επιβιώσουν περισσότερα άτομα;



12. Σε πληθυσμούς ενός είδους σπίνων εδάφους των νησιών Γκαλαπάγκος έχουν παρατηρηθεί εξελικτικές αλλαγές στο μέγεθος του ράμφους. Η εικόνα απεικονίζει τέσσερα είδη πουλιών που εξελίχθηκαν από ένα προγονικό είδος που είχε ένα μικρό, μυτερό ράμφος.



Ανάμεσα στους μικρούς και μεγάλους σπόρους, οι σπίνι αυτοί προτιμούν τους μικρούς σπόρους, οι οποίοι θρυμματίζονται πιο εύκολα. Η διαθεσιμότητα όλων των σπόρων είναι περιορισμένη σε περιόδους ξηρασίας. Οι μικροί σπόροι καταναλώνονται γρήγορα και παραμένουν μόνο οι μεγάλοι για τη διατροφή των σπίνων. Να εξηγήσετε τον τρόπο δημιουργίας των νέων ειδών.

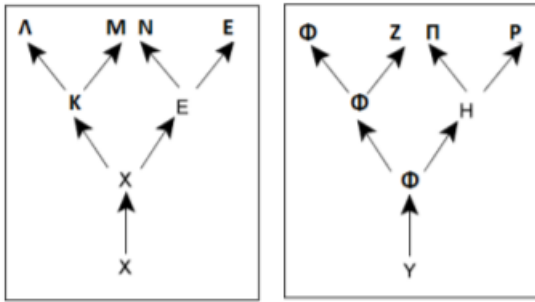
13. Οι επιστήμονες διερεύνησαν, αν σε σχετικά έξυπνα ζώα, όπως τα ποντίκια, είναι δυνατόν σύνθετες συμπεριφορές στην κατασκευή φωλιάς, αποκτημένες ως αποτέλεσμα της φυσικής επιλογής, να είναι αποτυπωμένες σε λίγα γονίδια. Γι αυτό το σκοπό διασταύρωσαν ποντίκια που υπάρχουν μόνο στο νότιο τμήμα των ΗΠΑ και φτιάχνουν λαγούμια με έξοδο κινδύνου, με ποντίκια που υπάρχουν στο βόρειο τμήμα των ΗΠΑ και φτιάχνουν ρηχές τυφλές φωλιές, με μία μόνο είσοδο. Στις περιοχές που ζουν τα ποντίκια του νότου, τα οποία φροντίζουν να έχουν «πίσω πόρτα», υπάρχουν πολλά φίδια... Όλα τα υβρίδια ακολουθούσαν το μοτίβο φωλιάς του βορρά. Διασταυρώνοντας τα υβρίδια μεταξύ τους, διαπίστωσαν ότι τα δεύτερης γενιάς υβρίδια έφτιαχναν όλες τις δυνατές παραλλαγές φωλιάς.

α) Γιατί η συμπεριφορά για την κατασκευή της φωλιάς δεν είναι γνώρισμα επίκτητο;

β) Τι συμπεραίνετε σχετικά με τα γονίδια που είναι υπεύθυνα για την κατασκευή φωλιάς;

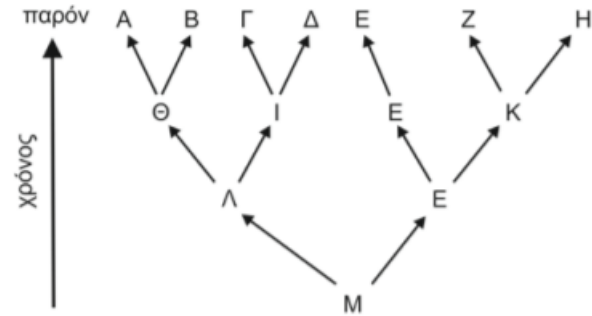
14. Μία ομάδα Α αποτελείται από οργανισμούς που ανήκουν στην ίδια κλάση αλλά σε διαφορετικές τάξεις και μια άλλη ομάδα Β αποτελείται από οργανισμούς που ανήκουν στην ίδια τάξη αλλά σε διαφορετικές οικογένειες. Ποιας ομάδας τα μέλη θα περιμένατε να εμφανίζουν το μεγαλύτερο βαθμό ομοιότητας;

15. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει δύο εξελικτικές διαδικασίες.



Ποιο είδος δείχνει καλύτερα προσαρμοσμένο κατά τη διάρκεια του χρόνου;

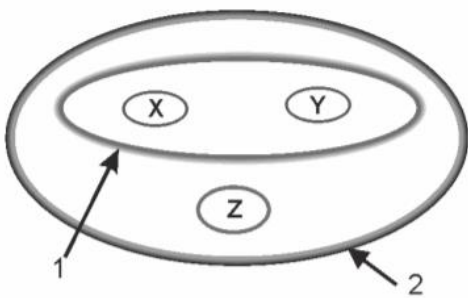
16. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται οι εξελικτικές διαδρομές μερικών ειδών.



Ποιο είδος έχει μεγαλύτερη ικανότητα επιβίωσης στις μεταβολές των περιβαλλοντικών συνθηκών;

17. Στην Αυστραλία συναντάται ο δενδρόβιος βάτραχος, ο *Litoria splendida*, ενώ στην Ασία υπάρχει ο βάτραχος των λιμνών *Litoria caerulea*. Σε ποια ταξινομική ομάδα ανήκουν τα δύο είδη βατράχων; Ανήκουν στην ίδια οικογένεια;

18. Στο παρακάτω σχήμα τα Χ,Υ & Ζ, αντιπροσωπεύουν είδη οργανισμών.



Ποιες ταξινομικές βαθμίδες αντιπροσωπεύονται από την οριοθέτηση των γραμμών 1 και 2 ;

19. Τα ακόλουθα γεγονότα (σε τυχαία σειρά) καθορίζουν τη πορεία της εξέλιξης.

1. Μεταβολή στο φαινότυπο
2. Ειδογένεση
3. Φυσική επιλογή
4. Μεταβολή στο γονότυπο

Ποια είναι η σειρά των γεγονότων που περιγράφει καλύτερα την πορεία της εξέλιξης;

20. Σε μια περιοχή υπάρχει ένας πληθυσμός σαλιγκαριών. Μετά από ένα γεωλογικό γεγονός, ο πληθυσμός χωρίζεται σε δύο ομάδες, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχει δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ των δύο αυτών ομάδων. Μετά από αρκετό χρονικό διάστημα, από τη μία ομάδα δημιουργείται ένα νέο είδος ενώ η άλλη εξαφανίζεται. Να εξηγήσετε πώς (πιθανώς) έδρασαν οι παράγοντες της εξέλιξης, ώστε να δημιουργηθεί νέο είδος από τη μία ομάδα και να εξαφανιστεί η άλλη.

21. Να αναφέρετε τρεις από τους μηχανισμούς που δημιουργούν γενετική ποικιλότητα στους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς.

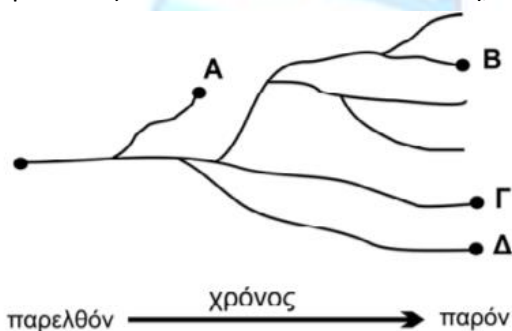
22. Αν σε έναν πληθυσμό, η κλωνοποίηση είναι η μόνη μέθοδος αναπαραγωγής των οργανισμών, θα μπορέσει τότε ο πληθυσμός να επιβιώσει σε ενδεχόμενη δυσμενή αλλαγή του περιβάλλοντος;

23. «Με τους γονείς μας εμφανίζουμε τα ίδια βασικά χαρακτηριστικά, δεν είμαστε όμως πιστά αντίγραφα τους, ούτε μοιάζουμε με τα αδέρφια μας σα δύο σταγόνες νερό».

α) Να αναφέρετε τους μηχανισμούς με τους οποίους ο αμφιγονικός τρόπος αναπαραγωγής εξασφαλίζει ότι, οι απόγονοι διαθέτουν φυσιολογικά την ίδια διπλοειδή σειρά χρωμοσωμάτων με τους γονείς τους.

β) Να περιγράψετε τους μηχανισμούς που συμβάλουν στην ποικιλομορφία, έτσι ώστε κάθε άτομο να διαθέτει ένα μοναδικό συνδυασμό χρωμοσωμάτων και γονιδίων. (Να μη γίνει αναφορά στις μεταλλάξεις)

24. Στο εξελικτικό δέντρο του σχήματος φαίνεται η εξελικτική πορεία κάποιων ειδών φυτών. Ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστή;

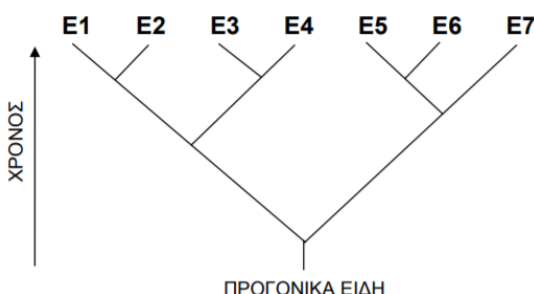


α) Τα είδη A, B, Γ και Δ προέρχονται από διαφορετικούς προγόνους;

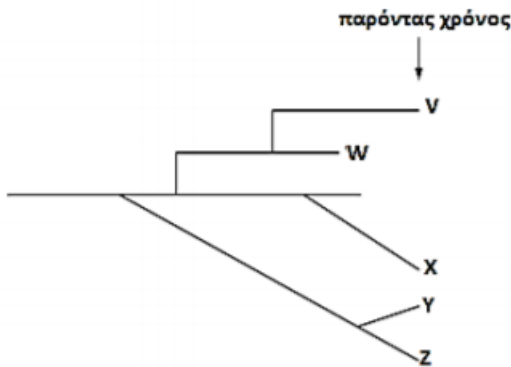
β) Ποιο είδος είναι περισσότερο συγγενές με το είδος A που έχει εξαφανιστεί;

γ) Ποια από τα είδη B, Γ και Δ είναι περισσότερο συγγενικά μεταξύ τους;

25. Το διάγραμμα δείχνει την εξελικτική πορεία ζώντων οργανισμών, επτά διαφορετικών ειδών. Ποιο είναι το ζεύγος που περιλαμβάνει τα είδη που είναι πιο πιθανό να έχουν τη μεγαλύτερη ομοιότητα στην αλληλουχία των βάσεων στο DNA τους;

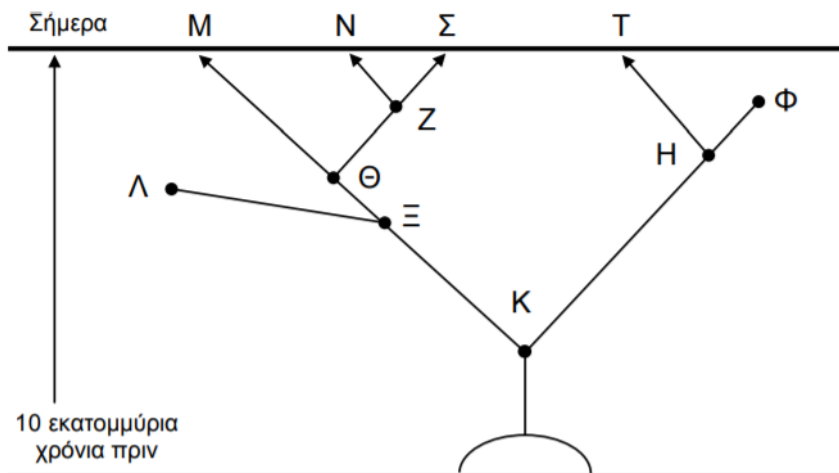


26. Οι επόμενες ερωτήσεις αναφέρονται στο παρακάτω εξελικτικό δέντρο, του οποίου ο οριζόντιος άξονας αντιπροσωπεύει το χρόνο (ο παρών χρόνος είναι στο άκρο δεξιά) και ο κάθετος άξονας αντιπροσωπεύει μορφολογική μεταβολή.



- α) Ποιο είδος έχει μεγαλύτερη εξελικτική συγγένεια με το είδος W;
 β) Ποιο από τα πέντε είδη βρέθηκε μόνο σε απολιθώματα;

27. Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει μία ερμηνεία της συγγένειας των οργανισμών βασισμένη στην εξελικτική θεωρία. Τα γράμματα αντιστοιχούν διαφορετικά είδη οργανισμών.



- α) Ποιο είδος φαίνεται ότι είναι ο κοινός πρόγονος για τα είδη Σ και Ν;
 β) Ποιο είδος φαίνεται ότι είναι ο κοινός πρόγονος για τα είδη Σ και Μ;
 γ) Ποιο είδος φαίνεται ότι είναι ο κοινός πρόγονος για τα είδη Σ και Τ;
 δ) Ποια από τα είδη Σ, Ν, Μ και Τ είναι περισσότερο συγγενικά μεταξύ τους;

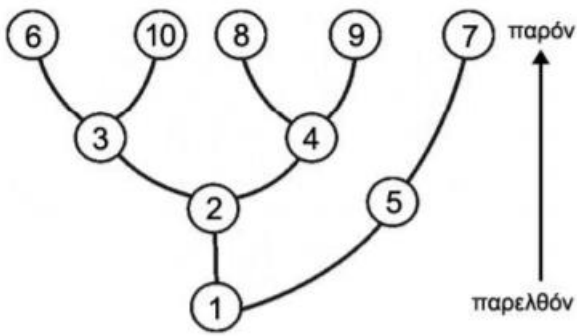
28. Σε ένα μεγάλο νησί είναι γνωστά 5 είδη συγγενικών οργανισμών, απολιθώματα των οποίων έχουν ανακαλυφθεί σε όλη την έκταση του νησιού. Μετρήθηκαν οι ηλικίες τους και βρέθηκαν ότι:

- 1) του Α είναι 8×10^6 έτη,
- 2) του Β 2×10^6 έτη,
- 3) του Γ και του Δ 6×10^6 έτη και
- 4) του Ε 10^7 έτη.

Από αυτά, ζουν μέχρι και σήμερα μόνο τα είδη Β και Γ. Επιπλέον, το Α μοιάζει περισσότερο με το Ε, τα είδη Γ και Δ μοιάζουν με το Α περισσότερο απ' ό,τι με το Ε και το Β μοιάζει περισσότερο με το Γ.

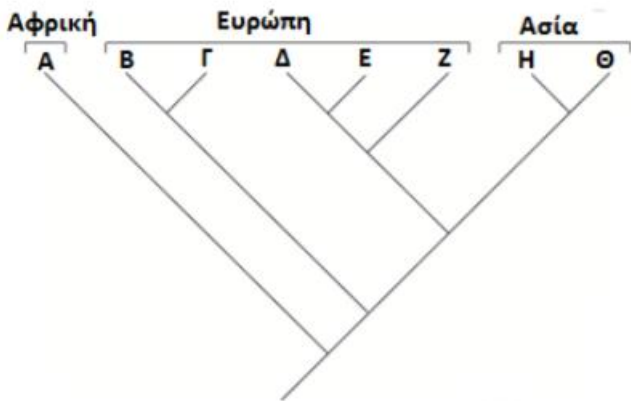
- α) Ποιο από τα παραπάνω είδη είναι ενδιαμέσο άλλων ειδών;
 β) Ποιο είναι το κοινό προγονικό είδος των άλλων;

29. Το διάγραμμα αναπαριστά κάποιες εξελικτικές διαδρομές.



- α) Ποια ζεύγη οργανισμών έχουν περισσότερο συγγενική σχέση;
 β) Ποιος είναι ο πιο κοντινός πρόγονος των οργανισμών 4 και 6;

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



- α) Με ποια είδη είναι πιο συγγενή τα Ευρωπαϊκά είδη βατράχου; Με τα είδη από την Αφρική ή από την Ασία;
 β) Από ποια ήπειρο προέρχεται ο κοινός πρόγονος των σημερινών ειδών;

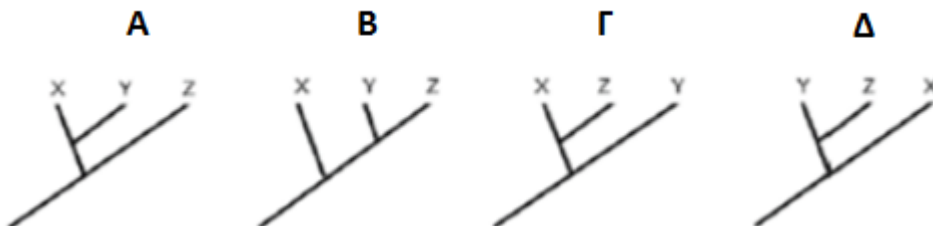
31. Παρακάτω παρατίθενται αλληλουχίες DNA για το ίδιο γονίδιο σε τρία διαφορετικά είδη.

Είδος X: A A C T A G C G C G A T

Είδος Y: A A C T A G C G C C A T

Είδος Z: T T C T A G C G G T A T

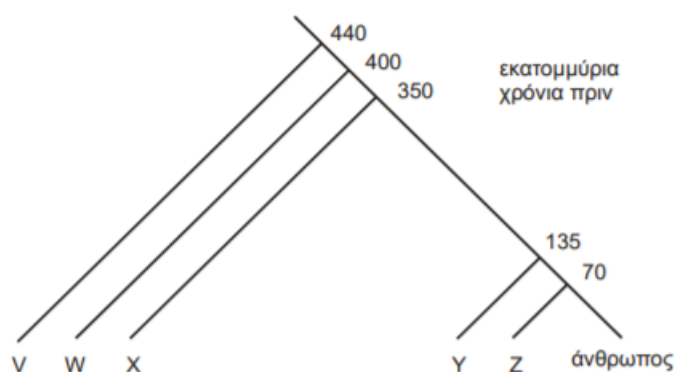
Βασισμένοι σε αυτές τις αλληλουχίες DNA, ποιο από τα παρακάτω κλαδογράμματα αναπαριστά καλύτερα τη σχέση μεταξύ των ειδών X, Y και Z;



Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

32. Πραγματοποιήθηκαν συγκρίσεις των αμινοξικών αλληλουχιών της πολυπεπτιδικής αλυσίδας της ασφαιρίνης μεταξύ ανθρώπων και ενός αριθμού άλλων σπονδυλωτών. Ο αριθμός των αμινοξικών διαφορών παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί: Οι εξελικτικές σχέσεις των παραπάνω σπονδυλωτών καθορίστηκαν και απεικονίζονται στο σχήμα που ακολουθεί:

οργανισμός	καρχαρίας	καγκουρώ	κυπρίνος	αγελάδα	σαλαμάνδρα
διαφορές των αμινοξέων της αιμοσφαιρίνης σε σύγκριση με την ανθρώπινη	79	27	68	17	62



Η σωστή τοποθέτηση κάθε ζώου στο σχήμα απεικονίζει τις εξελικτικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών. Στηριζόμενοι στα παραπάνω, αντιστοιχίστε τα γράμματα: V, W, X, Y, Z με τα ονόματα των ζώων που βρίσκονται στον πίνακα.

33. Υπάρχουν πέντε είδη (K, Λ, Μ, Ν, Ο) σε μια οικογένεια και ανήκουν στο ίδιο γένος. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται έξι χαρακτηριστικά που είναι παρόντα ή απόντα στα πέντε είδη.

Είδη	Χαρακτηριστικά					
	1	2	3	4	5	6
K	+	-	+	+	+	-
Λ	-	-	-	-	+	-
Μ	+	-	-	-	-	-
Ν	-	+	-	-	-	-
Ο	+	-	+	+	-	-

Αν υποθέσουμε ότι η πιο πιθανή διαδικασία εξέλιξης είναι αυτή που απαιτεί τον μικρότερο αριθμό εξελικτικών μεταβολών, Να υποδείξετε το είδος το οποίο είναι ο πιο πιθανός πρόγονος του είδους Ο.

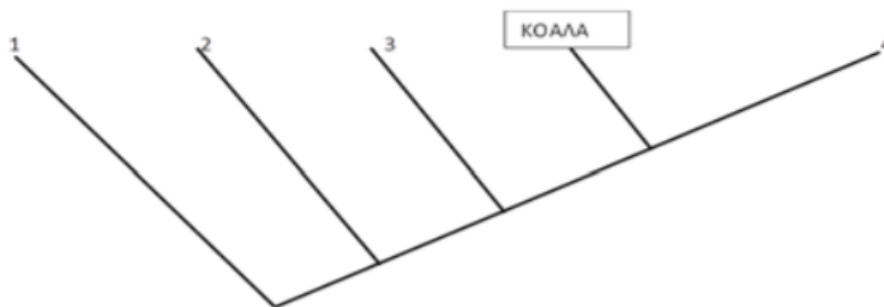
34. Ένα τμήμα σε πολλούς υποκινητές, που ονομάζεται TATA box, θεωρείται από τους βιολόγους ότι έχει παραμείνει για εκατομμύρια χρόνια το ίδιο και δεν έχει υποστεί μεταβολή μέσω της εξέλιξης. Τι συμπεραίνετε για την δράση της φυσικής επιλογής; Αντίθετα, στο ανθρώπινο DNA υπάρχουν περιοχές που δεν μεταφράζονται σε πρωτεΐνες και που ονομάζονται μικροδορυφορικές αλληλουχίες. Μελέτες σε ανθρώπινους πληθυσμούς έδειξαν ότι αυτές οι περιοχές εμφανίζουν μεγαλύτερη συχνότητα μεταλλάξεων σε σχέση με τα γονίδια που κωδικοποιούν πρωτεΐνες.

Τι συμπεραίνετε για την δράση της φυσικής επιλογής και στις δύο περιπτώσεις; Πως μπορεί να εξηγηθεί αυτή η διαφορά;

35. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται πέντε ζωικοί οργανισμοί. Με βάση τα κοινά μορφολογικά στοιχεία που εμφανίζουν μπορούμε να εντοπίσουμε τις εξελικτικές τους σχέσεις. Η παρουσία του χαρακτηριστικού (+) ή η απουσία του (-) μας βοηθά να κατασκευάσουμε φυλογενετικό δέντρο, το οποίο αντιπροσωπεύει τις σχέσεις. Με βάση τα στοιχεία που σας δίνονται να συμπληρώσετε το παρακάτω φυλογενετικό δέντρο.

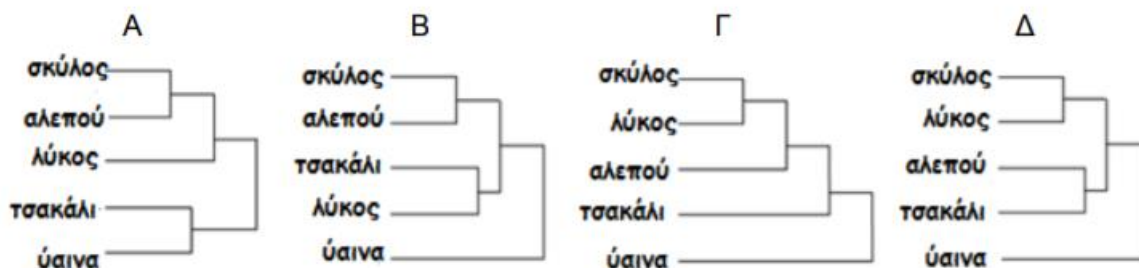
Ζώο	Σιαγόνες	Άκρα	Τρίχες	Πλακούντας	Πνεύμονες
α. Σαλαμάνδρα	+	+	-	-	+
β. Ποντίκι	+	+	+	+	+
γ. Μέδουσα	-	-	-	-	-
δ. Κοάλα	+	+	+	-	+
ε. Σολωμός	+	+	-	-	-

Να συμπληρώσετε στον πίνακα που βρίσκεται στο απαντητικό σας φύλλο δίπλα στον αριθμό του κλάδου του φυλογενετικού δέντρου το όνομα του ζώου, το οποίο αντιστοιχεί στον εν λόγω κλάδο.



36. Οι σκύλοι, οι αλεπούδες, τα τσακάλια, οι λύκοι και οι ύαινες ελέγχθηκαν ως προς την παρουσία (+) ή την απουσία (-) επτά χαρακτηριστικών και τα αποτελέσματα καταγράφονται στον πίνακα. Σημειώνεται ότι στο φυλογενετικό δένδρο των κυνοειδών προηγείται η εμφάνιση του τσακαλιού από αυτή της αλεπούς.

φαινότυποι	I	II	III	IV	V	VI	VII
Σκύλος	+	+	+	+	+	+	+
Αλεπού		+	+		+	+	
Τσακάλι	+		+		+		
Λύκος	+	+	+		+	+	+
Ύαινα				+			

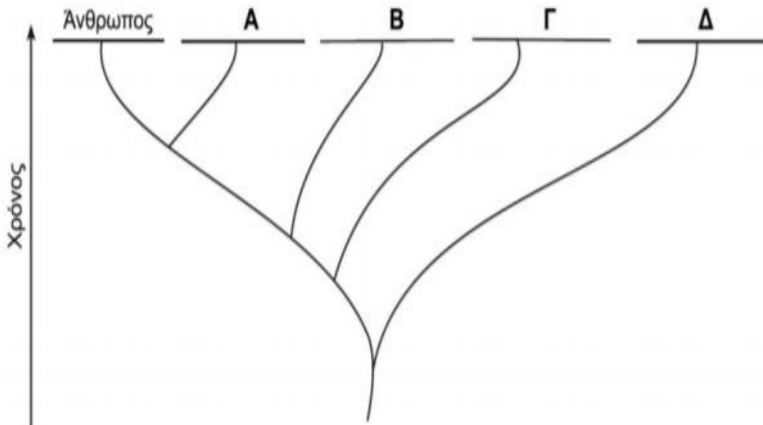


Αξιολογώντας τις πληροφορίες του πίνακα να υποδείξετε ποια είναι φυλογενετική σχέση των ζώων, επιλέγοντας ένα από τα τέσσερα φυλογενετικά δένδρα. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

37. Ο παρακάτω πίνακας δεδομένων παρουσιάζει τις διαφορές στον αριθμό των αμινοξέων του μορίου της αιμοσφαιρίνης μεταξύ του ανθρώπου και ορισμένων άλλων ειδών.

	Είδη οργανισμών	Αριθμός διαφορετικών αμινοξέων
	άνθρωπος	0
1	βάτραχος	67
2	χοίρος	10
3	γορίλας	1
4	άλογο	23

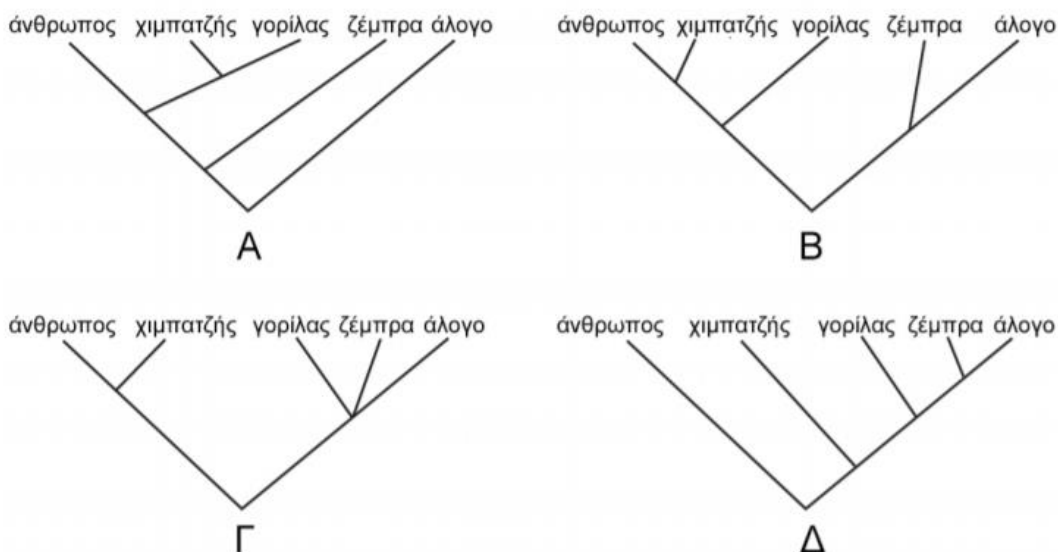
Με βάση τις πληροφορίες του πίνακα δεδομένων, αντιστοιχίστε τους αριθμημένους οργανισμούς με τα κατάλληλα γράμματα στις θέσεις του διαγράμματος.



38. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης ως προς την αλληλουχία των αμινοξέων του ίδιου τμήματος του μορίου της αιμοσφαιρίνης πέντε οργανισμών.

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

Ποιο φυλογενετικό δέντρο ταιριάζει καλύτερα με τα δεδομένα του πίνακα;



Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

39. Οι λεμούριοι, οι χιμπατζήδες και οι άνθρωποι ανήκουν στην ίδια τάξη. Ποιες είναι οι κοινές ευρύτερες ταξινομικές βαθμίδες;

40. Να τοποθετήσετε στο χάρτη εννοιών τις λέξεις που λείπουν στις θέσεις των Α, Β, Γ, Δ και Ε:



41. Ερευνητές έδειξαν ότι σε ένα αριθμό γονιδίων η αλληλουχία των νουκλεοτιδίων είναι μοναδική στους ανθρώπους και δεν υπάρχει στους χιμπατζήδες. Μεταξύ αυτών είναι και το γονίδιο FOXP2, του οποίου λειτουργικός ρόλος είναι να διευκολύνει τον σχηματισμό λέξεων με το στόμα.

Μελετήθηκε η αμινοξική ακολουθία της πρωτεΐνης FOXP2 δε 6 (έξι) διαφορετικά είδη: χιμπατζής (Χ), ουρακοτάγκος (Ο), γορίλλας (Γ), μακάκος *Rhesus* (Ρ), ποντικός (Π) και άνθρωπος (Α).

Βρέθηκε ότι:

- 1) οι ακολουθίες αμινοξέων των χιμπατζή (Χ), γορίλλα (Γ), και μακάκου *Rhesus* (Ρ) είναι ίδιες.
- 2) Η ακολουθία αμινοξέων του ανθρώπου διαφέρει από τους Χ, Γ και Ρ σε δύο αμινοξέα.
- 3) Η ακολουθία αμινοξέων του ουρακοτάγκου διαφέρει από τους Χ, Γ και Ρ σε ένα αμινοξύ.
- 4) ακολουθία αμινοξέων του ανθρώπου (Α) διαφέρει από τον ποντικό (Π) σε 3 αμινοξέα.
- 5) Η ακολουθία αμινοξέων του ποντικού (Π) διαφέρει από τον ουρακοτάγκο (Ο) σε 2 αμινοξέα.

Τα πρωτεύοντα απέκλιναν από τα τρωκτικά πριν από 60-100 εκατομμύρια χρόνια, ενώ ο χιμπατζής και ο άνθρωπος πριν περίπου 6 εκατομμύρια χρόνια. Γνωρίζοντας αυτό το στοιχείο τι συμπεραίνετε για τις διαφορές αμινοξέων της πρωτεΐνης FOXP2 ανάμεσα στον ποντικό και τα είδη Χ, Γ και Ρ συγκριτικά με τις διαφορές που εμφανίζει ο άνθρωπος με τα είδη Χ, Γ και Ρ;

42. Στην Αθήνα εμφανίστηκε στα μέσα της δεκαετίας του 1990 ο παπαγάλος (*Psittacula krameri*). Το εν λόγω είδος εξαπλώνεται στην υποσαχάρια Αφρική 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:

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

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

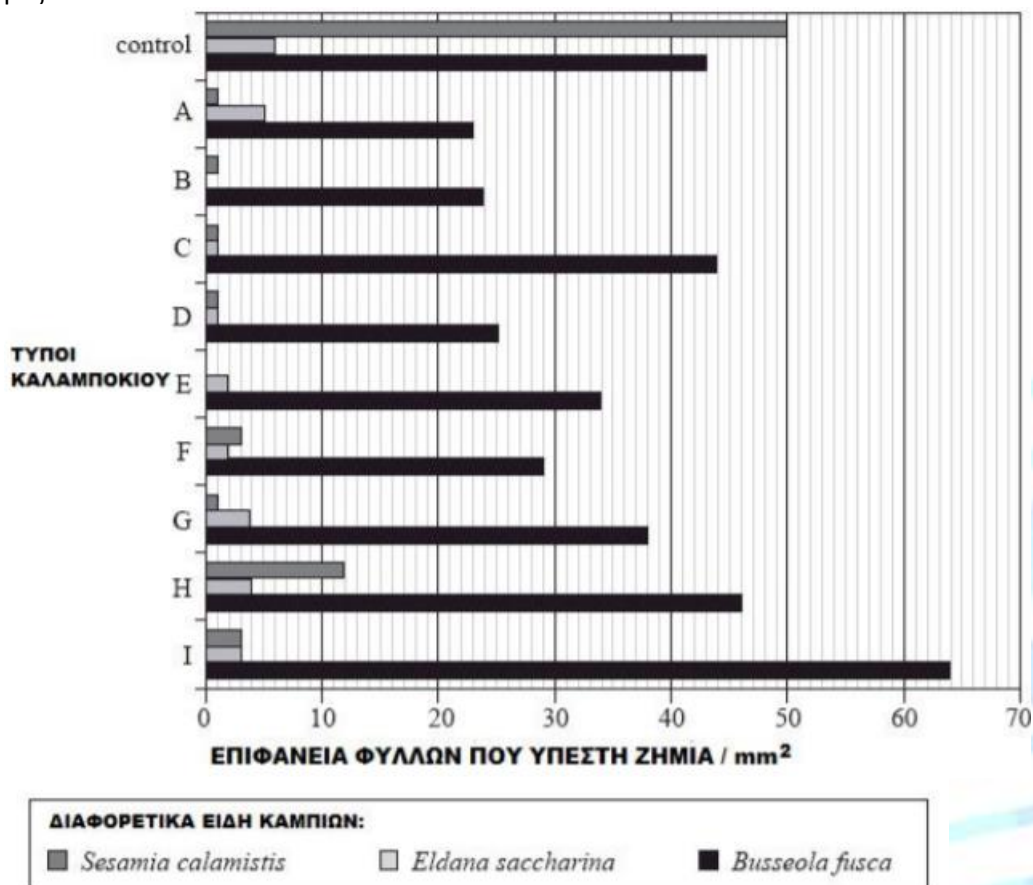
Η συχνότητα του αλληλομόρφου Α_κ στους πληθυσμούς της Αφρικής είναι $p=0,9$.

Το 2016, μετά από γενετικές μελέτες στους πληθυσμούς της Αθήνας, υπολογίστηκε πως η συχνότητα του Α_ε είναι $q=0,4$.

Τι υποδεικνύει η παραπάνω μελέτη στον πληθυσμό των παπαγάλων της Αθήνας;

43. Με τη χρήση της γενετικής μηχανικής μπορούμε να "κατασκευάσουμε" διάφορες ποικιλίες φυτών Βt, τα οποία παράγουν την τοξίνη Βt, η οποία είναι τοξική για κάποια είδη εντόμων. Υπάρχουν διάφορα είδη προνυμφών εντόμων (κάμπιες), τα οποία είναι καταστροφικά για τις καλλιέργειες καλαμποκιού. Στην Κένυα πραγματοποιήθηκε μια μελέτη για το ποια γονίδια Βt και οι παραγόμενες πρωτεΐνες από αυτά, είναι πιο αποτελεσματικά απέναντι σε τρία είδη καμπιών. Οι κάμπιες αφέθηκαν να τραφούν από 9 διαφορετικούς τύπους καλαμποκιού (Α-Ι), τα οποία ήταν γενετικά τροποποιημένα με Βt γονίδια. Το παρακάτω διά-

γραμμα δείχνει την επιφάνεια φύλλου των καλαμποκιών που κατέστρεψε κάθε κάμπια μετά από 5 ημέρες.



- α) Ποιους τύπους Βt καλαμποκιού θεωρείτε τους περισσότερο αποδοτικούς και ποιους τους λιγότερο από τους παραπάνω;
- β) Ποιο είδος κάμπιας από τα *Sesamia calamistis*, *Eldana saccharina* και *Busseola fusca* είναι αυτό που εμφανίζει τη μικρότερη ευαισθησία στην τοξίνη Βt;
- γ) Να αναφέρετε έναν λόγο της διαφορετικής ευαισθησίας των καμπιών στο Βt, αιτιολογώντας την απάντησή σας.
- δ) Πιστεύετε ότι τα φυτά ποικιλίας Βt αποτελούν μόνιμη λύση στο πρόβλημα των εντόμων και των παρσιτών; Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

44. Σε μία μικρή τεχνητή λίμνη στο Βοτανικό Κήπο Διομήδους έχει αναπτυχθεί ένα μικρός πληθυσμός Χρυσόψαρων (*Carassius auratus*). Ο χρωματισμός των Χρυσόψαρων είναι χρυσό, καφέ ή χάλκινο και ελέγχεται από ένα γονίδιο, με δύο αλληλόμορφα. Τα άτομα με χάλκινο χρώμα προκύπτουν από τη διασταύρωση ενός χρυσού ατόμου με ένα καφέ.

Τα άτομα που καταμετρήθηκαν ήταν 147 χρυσά, 125 χάλκινα και 28 καφέ.

α) Ποια είναι η συχνότητα του αλληλομόρφου για το χρυσό χρώμα στο πληθυσμό (ομόζυγων και ετερόζυγων);

Το χειμώνα του 2017 η λίμνη πάγωσε για κάποιες μέρες με αποτέλεσμα ο πληθυσμός να μειωθεί δραματικά. Η σύσταση του ήταν: 6 χάλκινα και 4 καφέ.

β) Ποια είναι η συχνότητα του αλληλομόρφου για το χρυσό χρώμα στον εναπομείναντα πληθυσμό;

γ) Τι συμπεραίνετε από τη σύγκριση της γονιδιακής συχνότητας στα δύο περιβάλλοντα;