

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

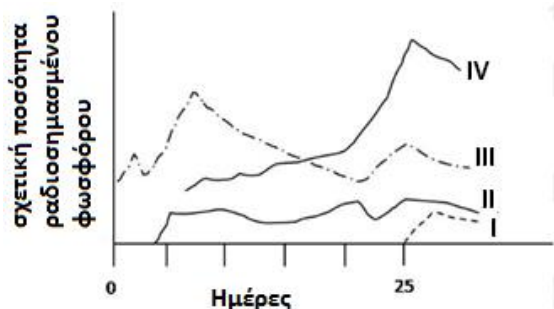
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

2018

2η φάση

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα στο απαντητικό φύλλο

1. Μετά την αρχική σήμανση των φυτών μιας βιοκοινότητας παρατηρήθηκε συσσώρευση ραδιενεργού φωσφόρου σε διαφορετικά τροφικά επίπεδα. Η παρατήρηση πραγματοποιήθηκε για περισσότερες από 25 ημέρες. Οι παμφάγοι οργανισμοί μπορεί να τρέφονται από καταναλωτές 1ης και 2ης τάξης. Τα αποτελέσματα της παρατήρησης απεικονίζονται στο παρακάτω γράφημα.



Τα I, II, III και IV αντιστοιχούν με την ίδια σειρά σε:

- A. αποικοδομητές, καταναλωτές 1ης τάξης, καταναλωτές 2ης τάξης, καταναλωτές 3ης τάξης.
 B. αποικοδομητές, παμφάγους, καταναλωτές 1ης τάξης, καταναλωτές 2ης τάξης.
 Γ. καταναλωτές 2ης τάξης, αποικοδομητές, καταναλωτές 1ης τάξης, παμφάγους.
 Δ. καταναλωτές 1ης τάξης, παμφάγους, καταναλωτές 2ης τάξης, καταναλωτές 3ης τάξης.
2. Θεωρούμε ως οικοσύστημα έναν περιφραγμένο αγρό όπου καλλιεργείται μόνο ένα φυτικό είδος. Ποιο από τα ακόλουθα δεν αποτελεί χαρακτηριστικό του συγκεκριμένου οικοσυστήματος;
- A. έχει συγκεκριμένα όρια
 B. είναι τεχνητό
 Γ. έχει μεγάλη ισορροπία
 Δ. έχει μικρή ποικιλότητα

3. Παρακάτω παρατίθεται η αλληλουχία των βάσεων σε μία αλυσίδα του τμήματος DNA που κωδικοποιεί μία πεπτιδική αλυσίδα που αποτελείται από 10 αμινοξέα. Επίσης στην παρακάτω αλληλουχία υπάρχει κωδικόνιο έναρξης.

**3' TACGGTCAATCTGGTCTGGT
 TCTTCTCAAATC 5'**

Όταν η παραπάνω πεπτιδική αλυσίδα υδρολυθεί τότε προκύπτει ο αριθμός του κάθε αμινοξέος που συμμετέχει στο σχηματισμό της πεπτιδικής αλυσίδας και φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Η σωστή αλληλουχία των αμινοξέων στην πεπτιδική αλυσίδα μετά τη μεθειονίνη του κωδικονίου έναρξης είναι η ...

αμινοξύ	αριθμός κάθε αμινοξέος στην πολυπεπτιδική αλυσίδα
K	1
X	2
Y	3
Z	4

- A. xyzzyzzk
 B. xzxyzyzk
 Γ. zxyzyzyk
 Δ. yxzyzyzx

4. Ο πίνακας απεικονίζει τον πληθυσμό ενός μικρού θηλαστικού σε ένα νησί κατά την διάρκεια πέντε ετών. Ποιο είναι το πιθανότερο αίτιο στη μεταβολή του πληθυσμού μεταξύ των ετών 4 και 5;

Έτη	Μέγεθος πληθυσμού
1	5200
2	5800
3	6400
4	6900
5	230

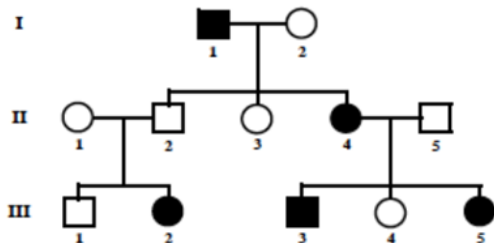
- A. Ανοσία σε ασθένεια
 B. Αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα
 Γ. Αύξηση των θηρευτών.
 Δ. Αύξηση στη χρήση φυτοφαρμάκων.

5. Τμήμα του μικρού βραχίονα του χρωμοσώματος 5 μετατοπίζεται στο μεγάλο βραχίονα του χρωμοσώματος 14. Ο φαινότυπος του ατόμου είναι κανονικός. Αν υπάρχει ένα μόνο αντίγραφο του μικρού βραχίονα του χρωμοσώματος 5 οδηγεί σε cri du chat, αν έχει τρία αντίγραφα το έμβρυο δεν επιβιώνει. Το άτομο με τη μετατόπιση αποκτά παιδιά με άτομο που έχει φυσιολογικό καρυότυπο. Ποια είναι τα αναμενόμενα αποτελέσματα ως προς τον φαινότυπο και τον καρυότυπο; (μέχρι 40 λέξεις)

6. Η ATP που δημιουργείται κατά τη διάρκεια της γλυκόλυσης παράγεται από:

- A. φωσφορυλίωση σε επίπεδο υποστρώματος.
- B. μεταφορά ηλεκτρονίων.
- Γ. φωτοφωσφορυλίωση.
- Δ. οξειδωση του NADH σε NAD.

7. Στο παρακάτω γενεαλογικό δέντρο το χαρακτηριστικό με το μαύρο χρώμα κληρονομείται ως:



- A. Φυλοσύνδετο επικρατές
- B. Φυλοσύνδετο υπολειπόμενο
- Γ. Αυτοσωμικό υπολειπόμενο
- Δ. Αυτοσωμικό επικρατές

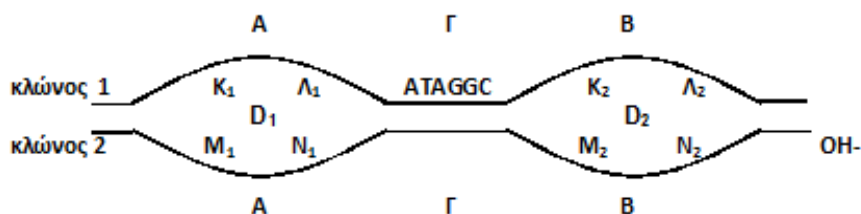
8. Όταν οι αστρονόμοι ανακαλύπτουν ένα νέο πλανήτη που περιστρέφεται γύρω από κάποιο μακρινό άστρο το πρώτο που αναζητούν είναι να βρουν αποδείξεις για τη παρουσία νερού. Κι αυτό γιατί το νερό είναι εκείνη ακριβώς η χημική ένωση που καθιστά δυνατή την ύπαρξη ζωής. Η βασική χημική ιδιότητα του νερού στην οποία στηρίζεται η ικανότητά του αυτή είναι:

- A. η δυνατότητα του να βρίσκεται και στις τρεις καταστάσεις (στερεή υγρή και αέρια) σε συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης ανάλογες με αυτές της γης.
- B. η ανάπτυξη δεσμών υδρογόνου μεταξύ των μορίων του.
- Γ. το μικρό ατομικό βάρος των συστατικών του.
- Δ. ισχύουν όλα τα παραπάνω.

9. Κατά τις φωτεινές αντιδράσεις της φωτοσύνθεσης και για τα φωτοσυστήματα P680 και P700 ισχύει:

- A. Ανάγονται και τα δύο από e^- που προέρχονται από την φωτόλυση του νερού.
- B. Η P680 ανάγεται από e^- που προήλθαν από την φωτόλυση του νερού, ενώ η P700 από e^- του πρωτογενή ηλεκτρονιοδέκτη του P 680.
- Γ. Η P700 ανάγεται από e^- που προήλθαν από την φωτόλυση του νερού, ενώ η P680 από e^- του πρωτογενή ηλεκτρονιοδέκτη του P 700.
- Δ. Και στα δύο φωτοσυστήματα τα e^- επανέρχονται στα μόρια από τα οποία απομακρύνθηκαν.

Στο σχήμα φαίνονται δύο θηλιές (D1, D2) αντιγραφής DNA ευκαρυωτικού κυττάρου. Τα γράμματα Α και Β δείχνουν τις θέσεις έναρξης της αντιγραφής από τις οποίες ξεκινά η δράση των DNA



ελικασών σε κάθε θηλιά. Το γράμμα Γ δείχνει τη περιοχή όπου θα ολοκληρωθεί το ξετύλιγμα των δύο θηλιών αντιγραφής. Σε κάθε θηλιά τα γράμματα Κ, Λ, Μ και Ν δείχνουν τα τμήματα δεξιά και αριστερά των θέσεων έναρξης της αντιγραφής.

10. Ασυνεχής σύνθεση DNA γίνεται στα τμήματα:

- A. Κ1, Ν1, Λ2, Μ2
- B. Λ1, Μ1, Λ2, Μ2
- Γ. Λ1, Μ1, Κ2, Ν2
- Δ. Κ1, Ν1, Κ2, Ν2

11. Και στις δύο θηλιές περιέχεται γονίδιο ο υποκινητής του οποίου βρίσκεται στη περιοχή Κ2-Μ2. Στη περιοχή Γ στον κλώνο 1 βρίσκεται η αλληλουχία όπως εμφανίζεται στο σχήμα. Στο mRNA που θα παραχθεί όταν εκφραστεί το γονίδιο αντίστοιχα θα συναντήσουμε την αλληλουχία.

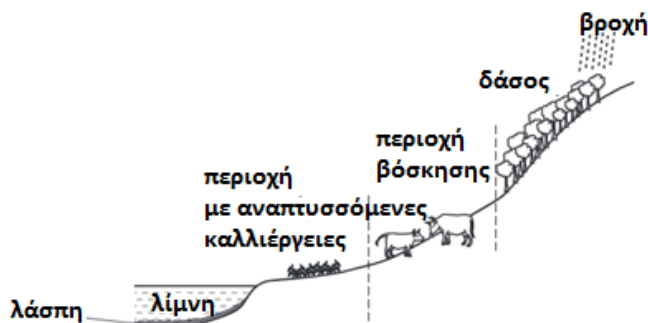
- A. 5'... AUAGGC ... 3'
- B. 5'... UAUCCG ... 3'
- Γ. 5'... CGGAUA ... 3'
- Δ. 5'... GCCUAU... 3'

12. Στην περιοχή που δείχνει το Γ γίνεται ο τερματισμός της δράσης των DNA ελικασών που έρχονται αντίρροπα από το ξετύλιγμα των δύο θηλιών. Στην περιοχή αυτή και στον κλώνο 1, θα δράσει η DNA δεσμάση συνδέοντας:

- A. τμήμα DNA της θηλιάς D1 που αντιγράφηκε συνεχώς, με τμήμα της θηλιάς D2 που αντιγράφηκε συνεχώς.
- B. τμήμα DNA της θηλιάς D1 που αντιγράφηκε συνεχώς, με τμήμα της θηλιάς D2 που αντιγράφηκε ασυνεχώς.
- Γ. τμήμα DNA της θηλιάς D1 που αντιγράφηκε ασυνεχώς, με τμήμα της θηλιάς D2 που αντιγράφηκε συνεχώς.
- Δ. τμήμα DNA της θηλιάς D1 που αντιγράφηκε ασυνεχώς, με τμήμα της θηλιάς D2 που αντιγράφηκε ασυνεχώς.

13. Ποιο από τα παρακάτω είναι το πιο πιθανό να προκαλέσει καταστροφή των καλλιεργειών;

- A. Αποψίλωση του δάσους.
- B. Απομάκρυνση των ζώων που βόσκουν.
- Γ. Απομάκρυνση της λάσπης.
- Δ. Χρησιμοποίηση φυτοφαρμάκων στις καλλιεργειες.



Οι παρακάτω ακολουθίες αμινοξέων αφορούν τέσσερα μικρά τμήματα της πρωτεΐνης FOXP2 από έξι διαφορετικά είδη: χιμπατζής (X), ουρακοτάγκος (O), γορίλλας (Γ), μακάκος Rhesus (P), ποντικός (Π) και άνθρωπος (A). Οι αναφερόμενες αλληλουχίες περιλαμβάνουν το σύνολο των διαφορών σε αμινοξέα της πρωτεΐνης FOXP2 αυτών των ειδών.

1. ATETI ... PKSSD ... TSSTT ... NARRD
2. ATETI ... PKSSE ... TSSTT ... NARRD
3. ATETI ... PKSSD ... TSSNT ... SARRD
4. ATETI ... PKSSD ... TSSTT ... NARRD
5. ATETI ... PKSSD ... TSSTT ... NARRD
6. VTETI ... PKSSD ... TSSTT ... NARRD

Οι ακολουθίες αμινοξέων των χιμπατζή (X), γορίλλα (Γ), και μακάκου Rhesus (P) είναι ίδιες.

Η ακολουθία αμινοξέων του ανθρώπου διαφέρει από τους X, Γ και P σε δύο αμινοξέα.

Η ακολουθία αμινοξέων του ουρακοτάγκου διαφέρει από τους X, Γ και P σε ένα αμινοξύ.

14. Οι σειρές των αμινοξέων που αντιστοιχούν στα έξι είδη είναι

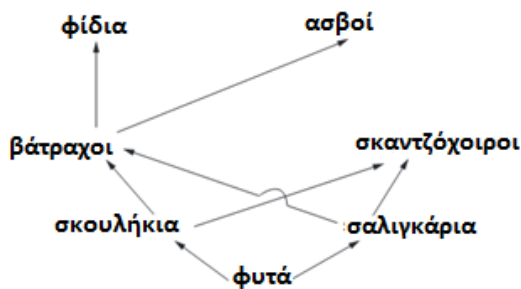
- A. για τα είδη X, Γ, P οι 1, 4, 5 για το O η 3 για το A η 2 και το Π η 6.
- B. για τα είδη X, Γ, P οι 1, 4, 5 για το O η 2 για το A η 6 και το Π η 3.
- Γ. για τα είδη X, Γ, P οι 1, 4, 5 για το O η 6 για το A η 3 και το Π η 2.
- Δ. για τα είδη X, Γ, P οι 1, 4, 5 για το O η 6 για το A η 2 και το Π η 3.

15. Η ακολουθία αμινοξέων του ποντικού διαφέρει αντίστοιχα από τον άνθρωπο σε (...) και τον ουρακοτάγκο σε (...) αμινοξέα.

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

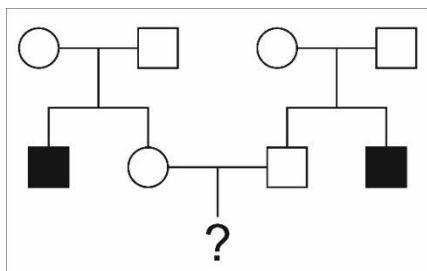
16. Τα πρωτεύοντα απέκλιναν από τα τρωκτικά πριν από 60-100 εκατομμύρια χρόνια, ενώ ο χιμπατζής και ο άνθρωπος πριν περίπου 6 εκατομμύρια χρόνια. Γνωρίζοντας αυτό το στοιχείο τι συμπεραίνετε για τις διαφορές αμινοξέων της πρωτεΐνης FOXP2 ανάμεσα στον ποντικό και τα είδη X, Γ και P συγκριτικά με τις διαφορές που εμφανίζει ο άνθρωπος με τα είδη X, Γ και P; (μέχρι 40 λέξεις).

17. Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει τμήμα ενός τροφικού πλέγματος. Ποιο από τα παρακάτω είναι πιο πιθανόν να αυξήσει το μέγεθος του πληθυσμού των βατράχων;

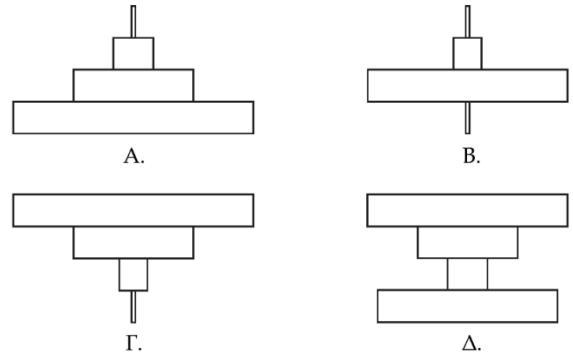


- A. Λιγότεροι σκαντζόχοιροι.
 B. Λιγότερα σκουλήκια.
 Γ. Περισσότεροι ασβοί.
 Δ. Περισσότερα φίδια.
18. Ένα είδος που έχει 16 χρωμοσώματα στον πυρήνα των κυττάρων του κατά τη μετάφαση:
- A. είναι διπλοειδές με 32 χρωμοσώματα σε κάθε κύτταρο.
 B. έχει 16 ζεύγη χρωμοσωμάτων σε κάθε κύτταρο.
 Γ. έχει 8 ζεύγη χρωμοσωμάτων σε κάθε κύτταρο.
 Δ. έχει σε κάθε γαμέτη του 4 χρωμοσώματα.
19. Το γενεαλογικό δέντρο του σχήματος παρουσιάζει την κληρονομικότητα ενός φυλοσύνδετου υπολειπόμενου χαρακτηριστικού στον άνθρωπο. Υποθέτουμε ότι δεν έχουν συμβεί άλλες μεταλλάξεις για το χαρακτηριστικό αυτό. Ποια είναι η πιθανότητα το άτομο με το σύμβολο (?) να φέρει το χαρακτηριστικό αυτό;

- A. 1/2
 B. 1/3
 Γ. 1/4
 Δ. 1/8



20. Ένα και μόνο δέντρο αποτελεί τροφή για ένα μεγάλο πληθυσμό καμπιών. Μερικά μικρά πουλιά τρώνε τις κάμπιες και αρπακτικό πουλί τρώει τα μικρά πουλιά. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αντιστοιχεί στην πυραμίδα πληθυσμών της τροφικής αλυσίδα

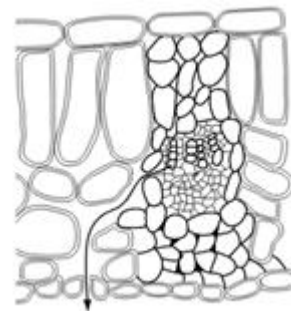


21. Τον 18ο αιώνα, ένα νεαρό αγόρι έπασχε από μια δερματική ασθένεια κατά την οποία το δέρμα ήταν πολύ πυκνό και παρουσίαζε μικρά αγκάθια τα οποία περιοδικά χάνονταν. Αυτός ο άνθρωπος «σκαντζόχοιρος» παντρεύτηκε και απέκτησε έξι αγόρια που όλα είχαν την ίδια δερματική ασθένεια. Επίσης απέκτησε και μερικά κορίτσια, κανένα από τα οποία δεν παρουσίασε την ασθένεια αυτή. Από τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το μη φυσιολογικό γονίδιο βρίσκεται:
- A. στο X χρωμόσωμα
 B. στο Y χρωμόσωμα
 Γ. στο μιτοχονδριακό DNA
 Δ. στο τρίτο χρωμόσωμα κάποιας τρισωμίας

22. Για την πραγματοποίηση ενός πειράματος φωτοσύνθεσης κατά τη διάρκεια της ημέρας, χρησιμοποιήθηκε ένα φυτό και CO₂ ιχνηθετημένο με ¹⁴C. Ο ραδιενεργός άνθρακας δεσμεύτηκε αρχικά από το οξαλοξικό. Το φυτό αυτό είναι:
- A. ένα C3 φυτό
 B. ένα CAM φυτό
 Γ. ένα χημειοαυτότροφο φυτό.
 Δ. ένα C4 φυτό.

23. Η εικόνα απεικονίζει μια εγκάρσια τομή ενός τμήματος ενός φύλλου. Το βέλος αναπαριστά μέρος:

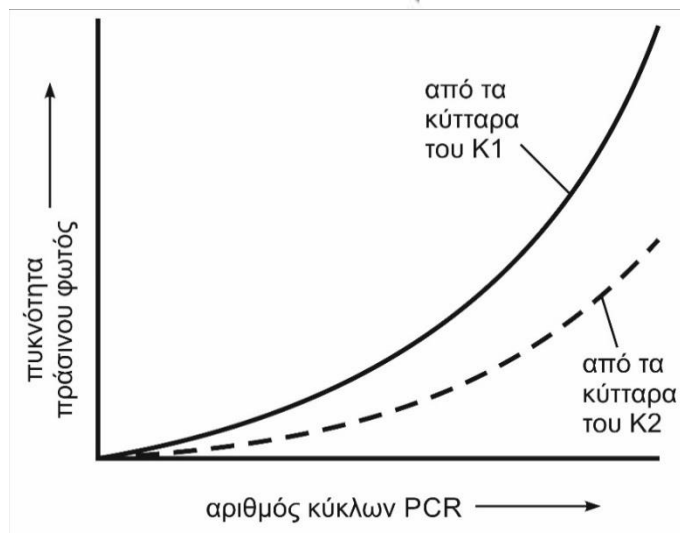
- A. της ροής του αμύλου.
- B. της ροής ενέργειας.
- Γ. του κύκλου του νερού και κύκλου του άνθρακα.
- Δ. του κύκλου του άνθρακα μόνο.



24. Στα κουνέλια, το χρώμα του τριχώματος οφείλεται σε ένα γονίδιο το οποίο παρουσιάζει δύο αλληλόμορφα, το επικρατές (G) για το καφέ χρώμα και το υπολειπόμενο (g) για το λευκό χρώμα.

Ένας ερευνητής επιχειρεί να μετρήσει την ποσότητα του mRNA που μεταγράφεται από το αλληλόμορφο G. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποίησε δείγματα κυττάρων από δύο καφέ κουνέλια, K1 και K2, απομόνωσε το mRNA από τα κύτταρα αυτά και πρόσθεσε τα κατάλληλα ένζυμα για την παραγωγή του cDNA. Ο ερευνητής χρησιμοποίησε την τεχνική PCR για τη δημιουργία

πολλών αντιγράφων cDNA και στα αντίγραφα πρόσθεσε έναν ανιχνευτή DNA για το αλληλόμορφο G. Ο ανιχνευτής ήταν συνδεδεμένος με μια χρωστική η οποία εξέπεμπε πράσινο φως μόνο όταν αυτός συνδεόταν στο κατάλληλο cDNA. Η παραπάνω διαδικασία εφαρμόστηκε στα δείγματα κυττάρων και των δύο κουνελιών K1 και K2. Τα αποτελέσματα καταγράφονται στο παρακάτω διάγραμμα.



Καθένα από τα κουνέλια K1 και K2 διασταυρώθηκε με ένα τρίτο κουνέλι K3 με λευκό τρίχωμα. Ποιο από τα K1 και K2 αναμένεται να δώσει λευκό απόγονο; Εξηγήστε την απάντηση. (40 λέξεις)

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. Ο πληθυσμός βρίσκεται σε ισορροπία Hardy-Weinberg και τα άτομα που καταμετρήθηκαν ήταν 147 χρυσά, 125 χάλκινα και 28 καφέ.

25. Η συχνότητα του αλληλομόρφου για το χρυσό χρώμα στο πληθυσμό είναι:

- A. 0,49
- B. 0,7
- Γ. 0,147
- Δ. 0,907

26. 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. Η συχνότητα του αλληλομόρφου για το χρυσό χρώμα στον εναπομείναντα πληθυσμό είναι:

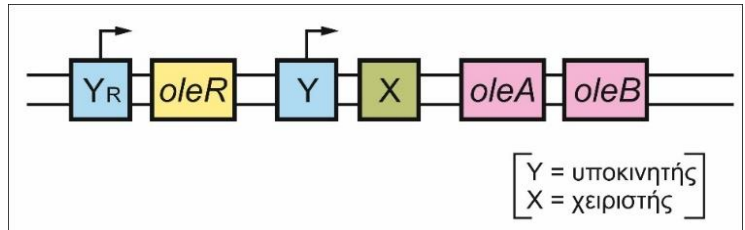
- A. 0,6
- B. 0,632
- Γ. 0
- Δ. 0,368

27. Το φαινόμενο το οποίο ευθύνεται για τη μεταβολή της συχνότητας στο πληθυσμό είναι:

- A. Γονιδιακή ροή
- B. Τεχνητή επιλογή
- Γ. Φαινόμενο της στενωπού
- Δ. Φαινόμενο του ιδρυτή

Ας θεωρήσουμε μία υποθετική χρωμοσωμική περιοχή που περιέχει δύο γονίδια, *oleA* και *oleB*, απαραίτητα για τη διάσπαση του ολεϊκού οξέος σε ένα βακτήριο.

Η πρωτεΐνη OLE-R που παράγεται συνεχώς από το γονίδιο *oleR*, συνδέεται στον χειριστή X μόνο όταν υπάρχει ολεϊκό οξύ στο βακτήριο. Με αυτόν τον τρόπο ρυθμίζεται η παραγωγή των πρωτεϊνών OLE-A και OLE-B.



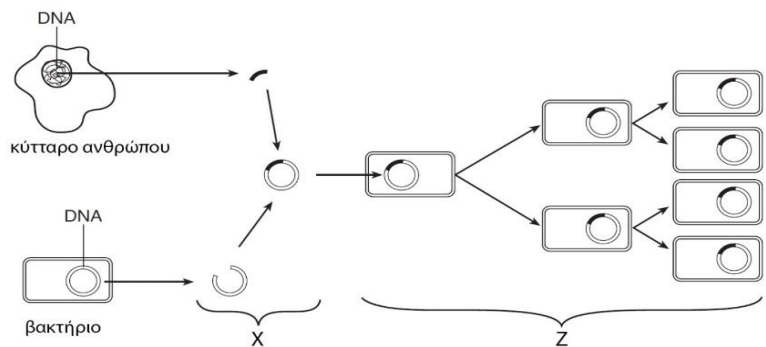
28. Η πρωτεΐνη OLE-R λειτουργεί επαγωγικά ή κατασταλτικά για την έκφραση των γονιδίων *oleA* και *oleB*; Εξηγήστε την απάντησή σας. (μέχρι 40 λέξεις).

29. Έχουν εντοπιστεί τέσσερα μεταλλαγμένα στελέχη του βακτηρίου, τα m1, m2, m3 και m4. Για κάθε ένα από τα μεταλλαγμένα στελέχη προβλέψτε το επίπεδο της πρωτεΐνης OLE-A στην παρουσία του ολεϊκού οξέος.

Συμπληρώστε τη στήλη του επιπέδου πρωτεΐνης OLE-A σημειώνοντας «X» για το χαμηλό επίπεδο ή «Y» για το υψηλό επίπεδο.

στέλεχος	κατάσταση	επίπεδο πρωτεΐνης OLE-A
m1	απουσιάζει ο χειριστής X	
m2	το γονίδιο <i>oleR</i> είναι μη λειτουργικό	
m3	απουσιάζει ο υποκινητής Y	
m4	η OLE-R μένει συνδεδεμένη στον χειριστή	

Το διάγραμμα απεικονίζει μια διαδικασία η οποία πραγματοποιείται στο εργαστήριο και περιλαμβάνει δύο στάδια X και Z. Στη διαδικασία αυτή συμμετέχει DNA από κύτταρα δύο διαφορετικών οργανισμών, σωματικό κύτταρο ανθρώπου και βακτηριακό κύτταρο.



30. Στη διαδικασία που χαρακτηρίζεται με το γράμμα X, η σύνδεση των τμημάτων DNA του ανθρώπινου και του βακτηριακού κυττάρου βασίζεται:

- A. στο μικρό μέγεθος του τμήματος DNA του ανθρώπινου κυττάρου.
- B. στη συμπληρωματικότητα των αζωτούχων βάσεων.
- Γ. στην κυκλική μορφή του βακτηριακού DNA.
- Δ. στην παγκοσμιότητα του γενετικού κώδικα.

31. Η διαδικασία που χαρακτηρίζεται με το γράμμα Z είναι η;

- A. φυσική επιλογή.
- B. μονογονική αναπαραγωγή.
- Γ. αμφιγονική αναπαραγωγή.
- Δ. αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης.

32. Η απομόνωση του τμήματος DNA από το ανθρώπινο κύτταρο βασίζεται:

- A. στη δράση εξειδικευμένων ενζύμων.
- B. στη δίκλινη δομή του DNA.
- Γ. στη διαδικασία ωρίμανσης του mRNA.
- Δ. στην εφαρμογή μεθόδων διαχωρισμού, όπως διήθηση ή φυγοκέντρηση.

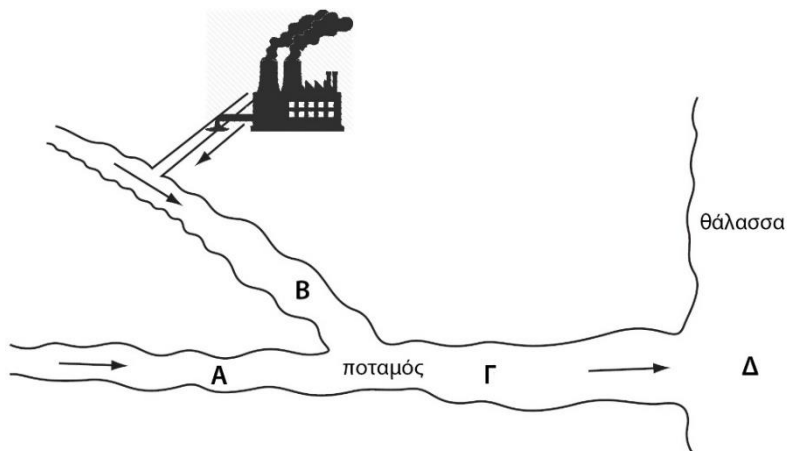
33. Στις μέλισσες το φύλο καθορίζεται από τον αριθμό των χρωμοσωμάτων που κληρονομεί κάθε απόγονος από τον πρόγονό του. Το γονιμοποιημένο ωάριο παράγει θηλυκό άτομο (32 χρωμοσώματα) ενώ το μη γονιμοποιημένο ωάριο παράγει αρσενικό άτομο (16 χρωμοσώματα). Έτσι όλα τα αρσενικά άτομα έχουν τον μισό αριθμό χρωμοσωμάτων από ότι τα θηλυκά και είναι απλοειδή ενώ τα θηλυκά είναι διπλοειδή. Σύμφωνα με τα παραπάνω, ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστή;

- A. Ένα αρσενικό άτομο δεν έχει πατέρα και δεν μπορεί να δώσει γιους αλλά έχει παππού και εγγόνια.
- B. Ένα θηλυκό άτομο έχει πατέρα αλλά δεν μπορεί να έχει γιους.
- Γ. Ένα αρσενικό άτομο έχει μητέρα αλλά δεν μπορεί να έχει θυγατέρες.
- Δ. Ένα θηλυκό άτομο δεν έχει μητέρα και δεν μπορεί να έχει θυγατέρες.

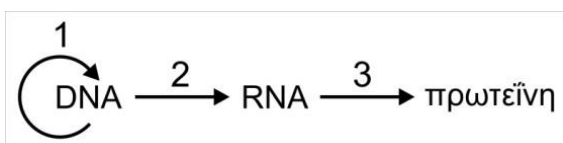
34. Εξετάζουμε δύο ενζυμικά μόρια E1 και E2. Το ένζυμο E1 αποτελείται από δύο πολυπεπτιδικές αλυσίδες οι οποίες συντίθενται ανεξάρτητα μεταξύ τους. Το ένζυμο E2 αποτελείται από δύο διαφορετικά μεταξύ τους πεπτιδία που προκύπτουν με την απομάκρυνση ενός ενδιάμεσου πεπτιδίου από την αρχική πολυπεπτιδική αλυσίδα κατά τη διάρκεια της μετα-μεταφραστικής επεξεργασίας.

- A. Τα ένζυμα E1 και E2 κωδικοποιούνται από δύο διαφορετικά γονίδια το καθένα.
- B. Τα ένζυμα E1 και E2 κωδικοποιούνται από ένα γονίδιο το καθένα.
- Γ. Το ένζυμο E1 κωδικοποιείται από δύο διαφορετικά γονίδια και το ένζυμο E2 από ένα γονίδιο.
- Δ. Το ένζυμο E1 κωδικοποιείται από ένα γονίδιο και το ένζυμο E2 από δύο διαφορετικά γονίδια.

35. Ο χάρτης απεικονίζει έναν ποταμό που απορρέει στη θάλασσα. Ο ποταμός παρουσιάζει υψηλό βαθμό ρύπανσης εξαιτίας των ακατέργαστων λυμάτων που προέρχονται από το εργοστάσιο. Σε ποιο από τα σημεία A, B, Γ, Δ θα υπάρχει το λιγότερο διαλυμένο στο νερό οξυγόνο;

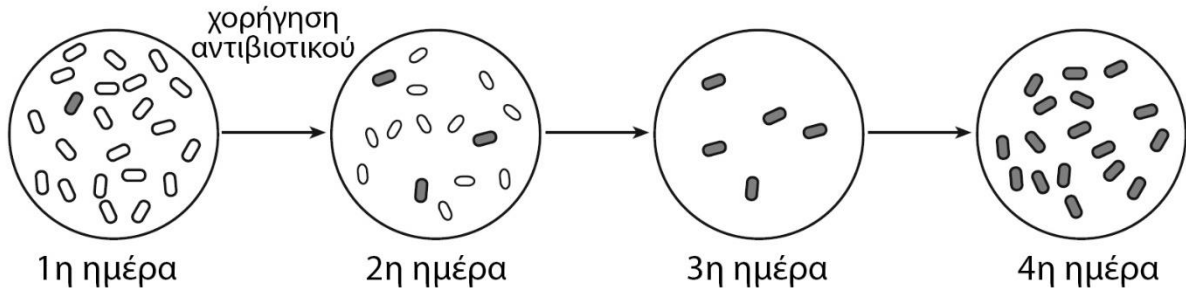


36. Το διάγραμμα παρουσιάζει σχηματικά, το κεντρικό δόγμα της Μοριακής Βιολογίας. Στον πίνακα που ακολουθεί, ποια επιλογή περιλαμβάνει τη σωστή θέση από την οποία ξεκινάει κάθε μία από τις διαδικασίες (1, 2, 3) του κεντρικού δόγματος:



	1	2	3
A.	υποκινητής	θέση έναρξης αντιγραφής	κωδικόνιο έναρξης
B.	θέση έναρξης αντιγραφής	υποκινητής	κωδικόνιο έναρξης
Γ.	κωδικόνιο έναρξης	υποκινητής	θέση έναρξης αντιγραφής
Δ.	θέση έναρξης αντιγραφής	κωδικόνιο έναρξης	υποκινητής

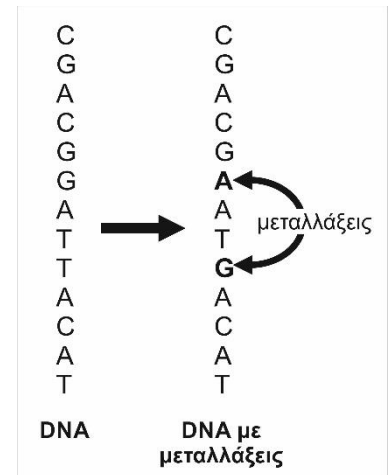
37. Η εικόνα παρουσιάζει τις μεταβολές σε έναν πληθυσμό βακτηρίων πριν (1η ημέρα) και μετά (2η-4η ημέρα) την έκθεση σε ένα αντιβιοτικό. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις εξηγεί καλύτερα την ανάπτυξη των βακτηρίων στο τρυβλίο της 4ης ημέρας;



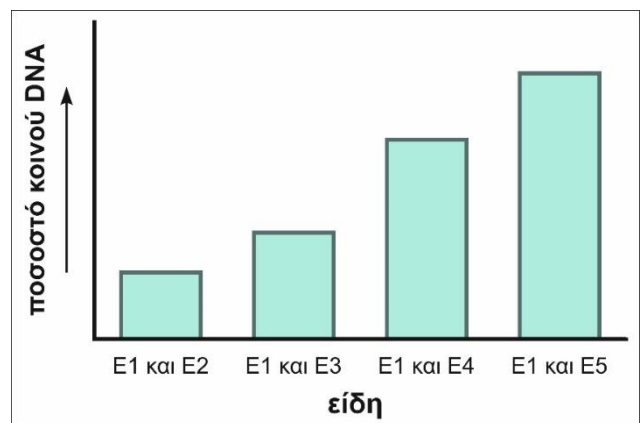
- A. Τα βακτήρια μετασχηματίζονται για να επιβιώσουν όταν συμβιώνουν με άλλα βακτήρια ανθεκτικά στο αντιβιοτικό.
 B. Ο βακτηριακός πληθυσμός δεν μπορεί να επιβιώσει μετά την έκθεση σε αυτό το αντιβιοτικό.
 Γ. Τα βακτήρια μεταλλάσσονται για να επιβιώσουν όταν «απειλούνται» από το αντιβιοτικό.
 Δ. Ορισμένα βακτήρια της αρχικής καλλιέργειας (1η ημέρα) ήταν ανθεκτικά σε αυτό το αντιβιοτικό.

38. Η εικόνα παρουσιάζει τις θέσεις δύο μεταλλάξεων στον ένα κλώνο του DNA. Αν αυτό το μόριο DNA βρίσκεται στον πυρήνα ενός επιθηλιακού κυττάρου του ανθρώπου, το κύτταρο αυτό:

- A. θα μεταφέρει τις μεταλλάξεις αυτές μόνο στα μισά από τα κύτταρα που θα προκύψουν κατά την αναπαραγωγή του.
 B. θα μεταφέρει τις μεταλλάξεις σε όλα τα κύτταρα που θα προκύψουν κατά την αναπαραγωγή του.
 Γ. θα διορθώσει τις μεταλλάξεις αυτές μετά από μερικές γενιές.
 Δ. θα συνθέσει νέο DNA στον πυρήνα.



39. Το γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζει το ποσοστό του κοινού DNA που έχει το είδος E1 με τα είδη E2, E3, E4 και E5. Όλα τα παραπάνω είδη συμβιώνουν στις ίδιες συνθήκες περιβάλλοντος. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις αποτελεί ένα συμπέρασμα που μπορεί να προκύψει από το γράφημα;



- A. Το είδος E1 είναι πολύ συγγενικό με το είδος E2, αλλά μακρινός συγγενής του είδους E5.
 B. Στα είδη E2 και E3 έχουν συμβεί λιγότερες μεταλλάξεις από ότι στο είδος E1.
 Γ. Τα είδη E1 και E5 παρουσιάζουν τις περισσότερες κοινές πρωτεΐνες.
 Δ. Τα είδη E2, E3, E4 και E5 είναι κοινοί πρόγονοι του E1.

40. Η αδρανοποίηση του X χρωμοσώματος λαμβάνει χώρα στα θηλυκά άτομα με συνέπεια και στα δύο φύλα να είναι ενεργοποιημένο ένα X χρωμόσωμα. Το αδρανοποιημένο X χρωμόσωμα παραμένει συμπυκνωμένο για μεγάλο χρονικό διάστημα και σχηματίζει το σωματίο Barr. Αν ένα κύτταρο έχει περισσότερα από ένα X χρωμοσώματα, τότε αδρανοποιείται το κάθε υπεράριθμο.

Στο αδρανοποιημένο X χρωμόσωμα υπάρχουν κάποια γονίδια ενεργά.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η έκφραση 3 γονιδίων του X χρωμοσώματος σε διάφορα κύτταρα.

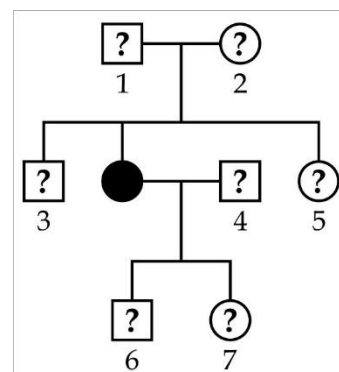
γονίδιο	ΧΧ	ΧΥ	ΧΟ	ΧΧΥ	ΧΧΧΥ	Χα	Χε
A	+	+	+	+	+		+
B	+			+	+	+	
C	+	+	+	+	+		+

Σύμβολα: (+) = έκφραση γονιδίου, Χα = X χρωμόσωμα ανενεργό, Χε = X χρωμόσωμα ενεργό

Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως (Σ) Σωστό ή (Λ) Λάθος.

- A. Το γονίδιο B εκφράζεται μόνο στο αδρανοποιημένο X χρωμόσωμα σε όλα τα κύτταρα που έχουν 2 ή περισσότερα X χρωμοσώματα.
- B. Στο κύτταρο ΧΧΥ παρατηρούνται δύο σωματία Barr.
- Γ. Στο κύτταρο ΧΧΧΥ παρατηρούνται τρία σωματία Barr.
- Δ. Στο γονίδιο C έκφραση παρατηρείται μόνο στο ενεργό X χρωμόσωμα.

41. Το γενεαλογικό δέντρο της εικόνας απεικονίζει την κληρονομικότητα ενός χαρακτηριστικού που ελέγχεται από φυλοσύνδετο υπολειπόμενο αλληλόμορφο. Το θηλυκό άτομο με το μαύρο σύμβολο φέρει την ιδιότητα αυτή. Να εντοπίσετε δύο ακόμα άτομα από τα 1 έως 7 που οπωσδήποτε θα φέρουν επίσης την ίδια ιδιότητα. Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.



Ας υποθέσουμε ότι σε όλες τις διασταυρώσεις που καταλήγουν στις παρακάτω φαινοτυπικές αναλογίες τα αλληλόμορφα συνδυάζονται ανεξάρτητα.

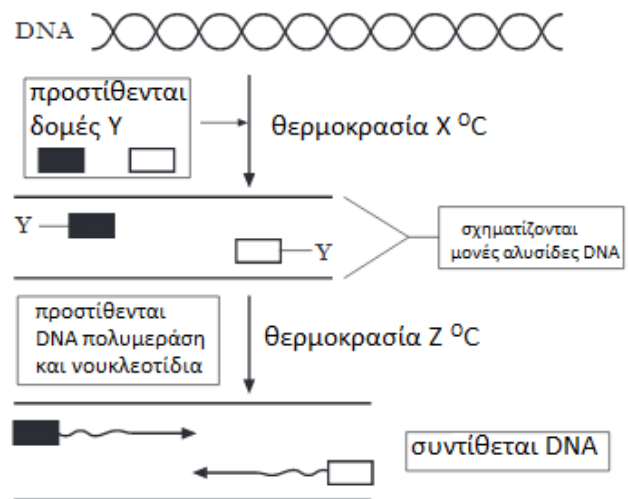
Επιλέξτε το κατάλληλο γράμμα του πίνακα που ταιριάζει σε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις:

A. 1/16	B. 1/4	Γ. 1/2	Δ. 3/4
---------	--------	--------	--------

- 42.** Η πιθανότητα ώστε ο γονότυπος Αα να προκύπτει από γονείς Αα X Αα είναι: ____
- 43.** Η πιθανότητα ώστε ο γονότυπος γγδδ να προκύπτει από γονείς ΓγΔδ X ΓγΔδ είναι: ____
- 44.** Η πιθανότητα ώστε ο γονότυπος Λλ να προκύπτει από γονείς Λλ X λλ είναι: ____
- 45.** Η πιθανότητα ώστε ο γονότυπος ΒΒΣσ να προκύπτει από γονείς ΒΒΣσ X ΒβΣΣ είναι: ____

46. Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει σε συντομία τα στάδια της PCR. Ποια γραμμή στον πίνακα απεικονίζει σωστά τη θερμοκρασία X και τη δομή Y;

	Θερμοκρασία X σε (°C)	Δομή Y
A	55	Ανιχνευτής
B	95	Πρωταρχικά τμήματα
Γ	55	Πρωταρχικά τμήματα
Δ	95	Ανιχνευτής



47. Ποια γραμμή του πίνακα προσδιορίζει σωστά το φαινόμενο του κάθε ρυπαντή;

	Βιοσυσσώρευση	Ευτροφισμός	Υπερθέρμανση του πλανήτη
A	Φωσφορικά άλατα	DDT	CO ₂
B	DDT	Φωσφορικά άλατα	CO ₂
Γ	CO ₂	Φωσφορικά άλατα	DDT
Δ	DDT	CO ₂	Φωσφορικά άλατα

48. Ο Calvin και οι συνεργάτες του προσδιόρισαν την πορεία σύνθεσης των υδατανθράκων στα φυτά μελετώντας την ενσωμάτωση του ραδιενεργού διοξειδίου του άνθρακα σε βιολογικές ενώσεις. Σε ένα τυπικό πείραμα με παρουσία του φωτός υποθέτουμε πως η φωτοσύνθεση συνεχίζεται με ένα σταθερό ρυθμό και το διοξείδιο του άνθρακα συνδέεται με την διφωσφορική ριβουλόζη (RuBP) για να παράγει 3-φωσφογλυκερικό (3PG). Κάποια στιγμή η παροχή του διοξειδίου του άνθρακα σταματά. Ποιες μεταβολές στις συγκεντρώσεις των 3PG και RuBP θα παρατηρήσουμε;
- Η συγκέντρωση του 3PG αυξάνεται, ενώ της RuBP μειώνεται.
 - Η συγκέντρωση του 3PG μειώνεται, ενώ της RuBP αυξάνεται.
 - Η συγκέντρωση του 3PG και της RuBP αυξάνονται.
 - Η συγκέντρωση του 3PG αυξάνεται, ενώ της RuBP παραμένει η ίδια.
49. Ένα υπολειπόμενο αλληλόμορφο σε ομόζυγη κατάσταση προκαλεί νανισμό. Στον πληθυσμό μιας ηπειρωτικής χώρας, η κατάσταση αυτή είναι γνωστό ότι εμφανίζεται σε 1 στα 1000 τα άτομα. Μετάξυ του πληθυσμού που βρίσκεται σε ηλικία αναπαραγωγής από 12.000 άτομα που ζουν σε ένα κοντινό νησί, αυτή η κατάσταση είναι γνωστό ότι εμφανίζεται σε 1 στα 14 άτομα. Όλα αυτά τα άτομα είναι απόγονοι 30 ατόμων που μετανάστευσαν από την ηπειρωτική χώρα στο νησί. Αυτό είναι ένα παράδειγμα...
- γονιδιακής ροής.
 - του φαινομένου του ιδρυτή.
 - μη τυχαίας διασταύρωσης.
 - φυσικής επιλογής.

50. 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 του Α είναι 8×10^6 έτη, του Β 2×10^6 έτη, του Γ και του Δ 6×10^6 έτη και 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.

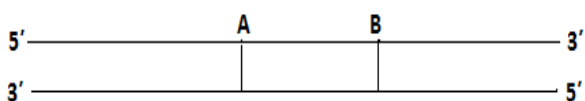
- α) Ποιο από τα παραπάνω είδη είναι ενδιάμεσο άλλων ειδών;
β) Ποιο είναι το κοινό προγονικό είδος των άλλων;

51. Στην ακρίδα, το ρόδινο χρώμα του σώματος προκαλείται από μια υπολειπόμενη μετάλλαξη. Το φυσιολογικό χρώμα του σώματος είναι πράσινο. Αν το γονίδιο για το χρώμα του σώματος είναι φυλοσύνδετο, ποιοι απόγονοι θα προκύπταν από τη διασταύρωση μεταξύ μιας ρόδινης θηλυκής ακρίδας και μία πράσινη αρσενική; Το φύλο καθορίζεται όπως στον άνθρωπο.

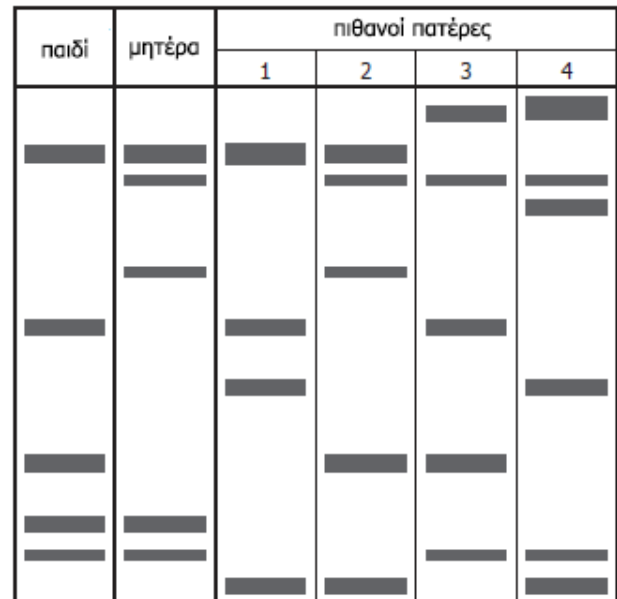
- A. Όλες οι θηλυκές θα είναι πράσινες και όλες οι αρσενικές θα είναι ρόδινες.
B. 50% θηλυκών θα είναι πράσινες και 50% των αρσενικών θα είναι ρόδινες.
Γ. Όλοι οι απόγονοι θα είναι πράσινοι.
Δ. Όλοι οι απόγονοι θα είναι ρόδινοι.

52. Ένα μεγάλο μόριο DNA υποβάλλεται σε ενίσχυση με την χρήση PCR. Πόσα αντίγραφα του τμήματος A-B, χωρίς την προσθήκη επιπλέον αλληλουχιών DNA, θα δημιουργηθούν μετά από τέσσερις κύκλους της αντίδρασης. (Τα πρωταρχικά τμήματα θα χρησιμοποιούν τα 3' άκρα των Α και Β).

- A. 4 B. 8 Γ. 12 Δ. 16
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



53. Το αποτύπωμα DNA είναι μια τεχνική που ταυτόχρονα ανιχνεύει πολλά μικρά τμήματα DNA στο γονιδίωμα ($10 - 60$ ζεύγη βάσεων) για να παράγει ένα μοτίβο μοναδικό για κάθε άτομο. Συγκρίσεις αυτών των διαφορών χρησιμοποιούνται για την ταυτοποίηση ατόμων. Στο διάγραμμα της εικόνας καταγράφονται τα αποτυπώματα των DNA της μητέρας, του παιδιού και των τεσσάρων πιθανών πατέρων. Ποιος είναι ο πιο πιθανός;



- A. 1
B. 2
Γ. 3
Δ. 4

54. Παρακάτω απεικονίζονται τέσσερα μόρια DNA. Αυτά τα μόρια αποδιατάσσονται με θέρμανση και με ψύξη επαναδιατάσσονται. Ποιο από τα τέσσερα μόρια θα εμφανίσει τη μεγαλύτερη θερμοκρασία αποδιάταξης;

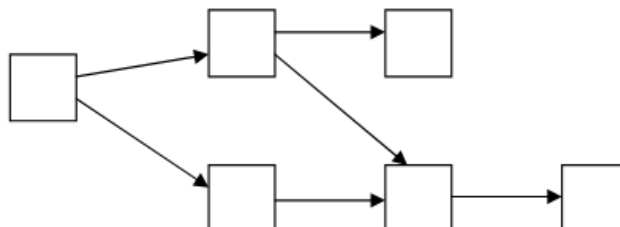
A.	ΑΤΑΤΑΤΑΤΑΤΑΤΑΤΑΤ ΤΑΤΑΤΑΤΑΤΑΤΑΤΑ
B.	CTCTCTCTCTCTC GAGAGAGAGAGAG
Γ.	AAAAAAAAAAAAAAAA TTTTTTTTTTTTTTTT
Δ.	GGAAAAGGAAGGGA CCTTTTTCCTTCCCT

- 55.** Ποια φυτικά κύτταρα δεν είναι πλέον σε θέση να επιτελέσουν τη διαδικασία της μεταγραφής του DNA;
- A. Οι τραχειίδες.
 - B. Τα ώριμα κύτταρα του μεσόφυλλου.
 - Γ. Τα επιδερμικά κύτταρα.
 - Δ. Τα μεριστωματικά κύτταρα.
- 56.** Ποια από τα παρακάτω φυτικά κύτταρα μεταφέρουν σάκχαρα σε μεγάλες αποστάσεις;
- A. Τα παρεγγυματικά κύτταρα.
 - B. Τα κολλεγγυματικά κύτταρα.
 - Γ. Τα σκληρογγυματικά κύτταρα.
 - Δ. Τα κύτταρα του φλοιώματος.
- 57.** Μια σημαντική διαφορά μεταξύ της ανατομίας των ριζών και της ανατομίας των φύλλων είναι:
- A. Μόνο τα φύλλα έχουν φλοιώμα και μόνο οι ρίζες έχουν ξύλωμα.
 - B. Τα κύτταρα της ρίζας έχουν κυτταρικά τοιχώματα και τα κύτταρα των φύλλων δεν έχουν.
 - Γ. Η κηρώδης επιδερμίδα καλύπτει τα φύλλα αλλά απουσιάζει από στις ρίζες.
 - Δ. Ο αγγειακός ιστός βρίσκεται στις ρίζες αλλά απουσιάζει από τα φύλλα.
- 58.** Η ικανότητα των πρωτευόντων να πραγματοποιούν σύνθετες νοητικές λειτουργίες σχετίζεται:
- A. με την αύξηση των αισθητικών νευρικών οδών ως αποτέλεσμα της δενδρόβιας προσαρμογής τους.
 - B. με τη μείωση των αισθητικών νευρικών οδών ως εξελικτικό πλεονέκτημα για τη δενδρόβια διαβίωσή τους.
 - Γ. με τη μείωση των κινητικών νευρικών οδών ως μη αναγκαίες για τη δενδρόβια διαβίωσή τους.
 - Δ. με τη μείωση της ανάγκης συντονισμού αισθητικών και κινητικών νευρώνων κατά τη δενδρόβια διαβίωσή τους.
- 59.** Η τροφική δηλητηρίαση από το βακτήριο σαλμονέλα προκαλείται όταν:
- A. το βακτήριο επιβιώνει στο όξινο περιβάλλον του στομάχου και διαφεύγει από τη λυσοσωμική αποικοδόμηση στα μακροφάγα.
 - B. τα μόρια που απελευθερώνονται από το βακτήριο δεν προσελκύουν Β λεμφοκύτταρα που θα μπορούσαν να καταστρέψουν το βακτήριο.
 - Γ. τα βακτήρια απελευθερώνουν μόρια που τα καθιστούν ανθεκτικά στη φαγοκυττάρωση.
 - Δ. ο συνδυασμός των τροφών που καταναλώνονται στο γεύμα εξουδετερώνει το όξινο pH του στομάχου, και συνεπώς τα βακτήρια δεν καταστρέφονται.
- 60.** Ένα νεογέννητο ποντίκι στο οποίο αφαιρείται χειρουργικά ο θύμος αδένας πιθανότατα:
- A. θα εκφράζει λιγότερα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας στα κύτταρά του.
 - B. θα στερείται χυμικής ανοσίας.
 - Γ. δεν θα είναι σε θέση να διαφοροποιήσει και να ωριμάσει Τ κύτταρα.
 - Δ. θα έχει μειωμένο αριθμό Β κυττάρων και δεν θα μπορεί να παράγει αντισώματα.
- 61.** Ένας ασθενής παράγει αντισώματα εναντίον ορισμένων βακτηριακών παθογόνων, αλλά δεν μπορεί να αντιμετωπίσει ιογενείς λοιμώξεις, είναι πιθανότερο να εμφανίζει διαταραχή...
- A. στα Β κύτταρα του.
 - B. σε κάποια κυττάρα του πλάσματος.
 - Γ. στα κυτταροτοξικά Τ λεμφοκύτταρά του.
 - Δ. στα μακροφάγα του.

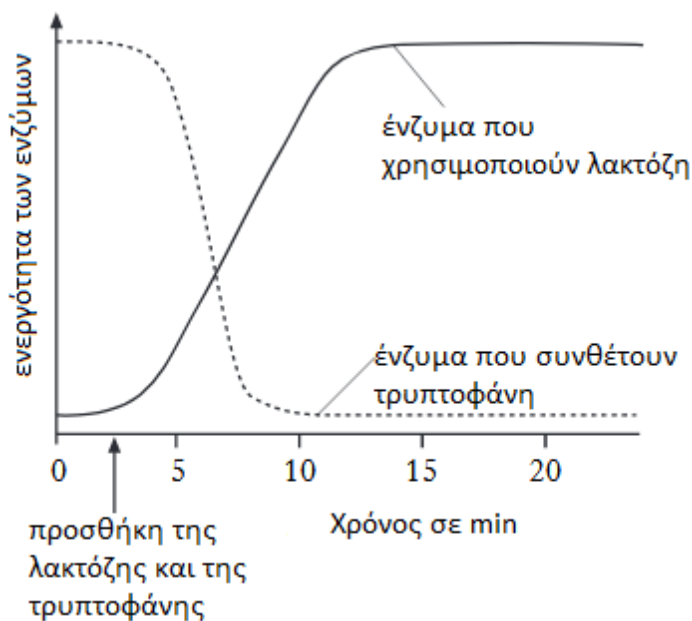
62. Παρακάτω παρατίθενται τα μέλη μιας τροφικής αλυσίδας της θαλάσσιου οικοσυστήματος. Ο αριθμός δίπλα από κάθε κατηγορία οργανισμών δείχνει την ποσότητα του άνθρακα που υπάρχει στη βιομάζα των οργανισμών σε $gr/m^2/έτος$.

1. Οργανισμοί που φιλτράρουν το νερό	500
2. Φυτοπλαγκτόν	3500
3. Ζωοπλαγκτόν	400
4. Ψάρια	140
5. Βενθικά σαρκοφάγα (ζουν στο βυθό)	40
6. Ιχθυοφάγα ζώα	8

Να τοποθετήσετε τους οργανισμούς στις κατάλληλες θέσεις της παρακάτω τροφικής αλυσίδας. (Κάθε οργανισμός θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μια φορά).



63. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τις μεταβολές στην ενεργότητα των ενζύμων που συνθέτουν την τρυπτοφάνη και χρησιμοποιούν την λακτόζη σε ένα κύτταρο μετά την προσθήκη της τρυπτοφάνης και της λακτόζης. Ποιο είναι το σωστό συμπέρασμα μπορεί να εξαχθεί από την παρατήρηση τους γραφικής παράστασης;



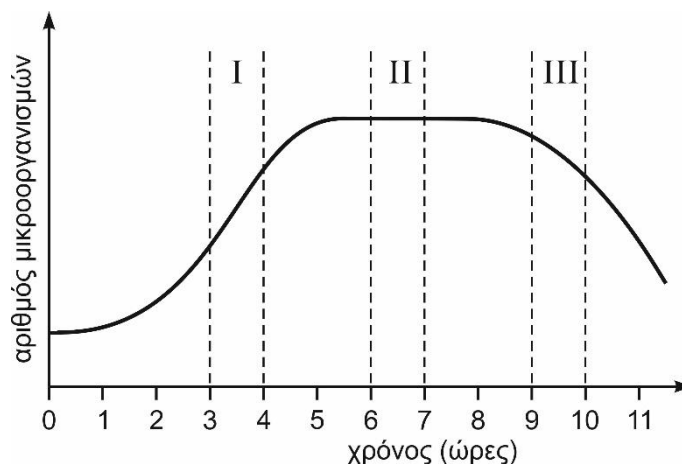
A. Η προσθήκη της λακτόζης είναι αρνητικός ρυθμιστής της δράσης των ενζύμων που χρησιμοποιούν λακτόζη.

B. Η προσθήκη της τρυπτοφάνης είναι θετικός ρυθμιστής της δράσης των ενζύμων που συνθέτουν τρυπτοφάνη.

Γ. Η προσθήκη της τρυπτοφάνης είναι αρνητικός ρυθμιστής της δράσης των ενζύμων που συνθέτουν τρυπτοφάνη.

Δ. Όλα τα ένζυμα επάγουν τη δράση τους με την προσθήκη λακτόζης και τρυπτοφάνης.

64. Το διάγραμμα απεικονίζει την ανάπτυξη ενός μικροοργανισμού σε κλειστή καλλιέργεια μέσα σε έναν βιοαντιδραστήρα. Ο μικροοργανισμός παράγει μια πρωτεΐνη σταθερά από την πρώτη στιγμή της καλλιέργειάς του. Η παραγωγή της πρωτεΐνης ανά ώρα θα είναι:



A. μεγαλύτερη στην περίοδο I

B. μεγαλύτερη στην περίοδο II

Γ. μεγαλύτερης την περίοδο III

Δ. η ίδια σε όλες τις περιόδους

65. Η UCP είναι μια πρωτεΐνη που βρίσκεται στα μιτοχόνδρια που υπάρχουν στον καφέ λιπώδη ιστό. Για να παραχθεί αυτή η πρωτεΐνη σε μεγάλες ποσότητες είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν τεχνικές μοριακής βιοτεχνολογίας. Να επιλέξετε την σωστή σειρά των παρακάτω βημάτων ώστε να παραγάγετε αυτή την πρωτεΐνη σε μεγάλες ποσότητες. (Να γράψετε μόνο την σωστή σειρά των αριθμών).

1. Κόβετε το DNA σε θραύσματα χρησιμοποιώντας περιοριστική ενδονουκλεάση.
2. Αφήνετε τα κύτταρα να αναπυχθούν σε τρυβλία για να σχηματίσουν αποικίες.
3. Εκχυλίζετε το mRNA από λιπώδη κύτταρα.
4. Εισάγετε τον ανασυνδυασμένο φορέα σε βακτήρια.
5. Συντίθεται cDNA χρησιμοποιώντας αντίστροφη μεταγραφάση.
6. Πραγματοποιείτε PCR για να ενισχύσετε τα θραύσματα mRNA.
7. Εισάγετε σε πλασμίδια έκφρασης.
8. Κόβετε το mRNA σε μικρότερα θραύσματα.
9. Εκχυλίζετε το γονιδιωματικό DNA από τα λιπώδη κύτταρα.
10. Εκχυλίζετε το μιτοχονδριακό DNA από τα λιπώδη κύτταρα.
11. Ανιχνεύετε χρησιμοποιώντας αντισώματα αντι-UCP.

Δίνεται το κάτωθι μόριο t-RNA με την αλληλουχία του αντικωδικωνίου του:

Ακολουθεί ένα τμήμα του γονιδίου που κωδικοποιεί το εν λόγω t-RNA. Δεν περιλαμβάνεται η αλληλουχία του υποκινητή, αλλά περιλαμβάνεται η αλληλουχία η οποία καθορίζει το αμινοξύ που προσδέεται:

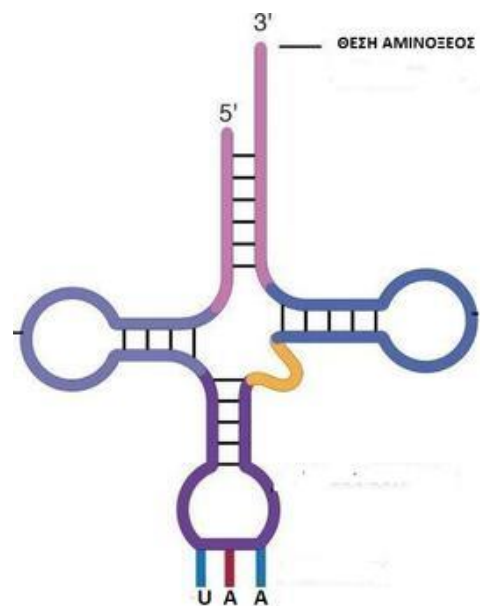
Αλυσίδα 1 : ACGCAGTCCGTTGTTAGTATCG
Αλυσίδα 2 : TGCGTCAGGCAACAATCATAGC

66. Για το εν λόγω γονίδιο ισχύει:

- A. η αλυσίδα 1 είναι η κωδική με 3' άκρο το αριστερό.
- B. η αλυσίδα 1 είναι η κωδική με 5' άκρο το αριστερό.
- Γ. η αλυσίδα 2 είναι η κωδική με 3' άκρο το αριστερό.
- Δ. η αλυσίδα 2 είναι η κωδική με 5' άκρο το αριστερό .

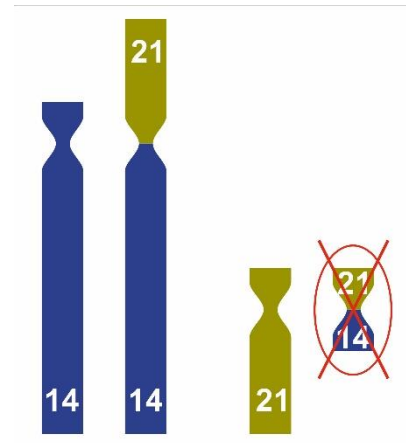
67. Στα σημεία που υποδεικνύονται με τα βέλη γίνεται θραύση του δίκλωνου μορίου του DNA και ακολουθεί αναστροφή του τμήματος. Τι ισχύει μετά την αναστροφή του τμήματος;

- A. Το γονίδιο πλέον δεν μεταγράφεται.
- B. Αλλάζει η αλληλουχία σύνδεσης με το m-RNA.
- Γ. Καταστρέφεται το κωδικόνιο έναρξης οπότε δεν πραγματοποιείται η μετάφραση.
- Δ. Πρόκειται για ουδέτερη μετάλλαξη, αφού δεν έχουμε απώλεια γενετικού υλικού.



- 68.** Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω γεγονότα που συμβαίνουν όταν το ανοσοποιητικό σύστημα ενός ανθρώπου συναντήσει για πρώτη φορά ένα παθογόνο μικροοργανισμό.
- I. Το παθογόνο καταστρέφεται.
 - II. Τα ενεργοποιημένα Β λεμφοκύτταρα εκκρίνουν αντισώματα.
 - III. Οι αντιγονικοί καθοριστές του παθογόνου αναγνωρίζονται από και συνδέονται με τους αντιγονικούς υποδοχείς κάποιων Β λεμφοκυττάρων.
 - IV. Τα ειδικά Β λεμφοκύτταρα που αναγνώρισαν τους αντιγονικούς καθοριστές του με τους υποδοχείς τους, ενεργοποιούνται και πολλαπλασιάζονται.
 - V. Παραμένουν στον οργανισμό τα ειδικά για το παθογόνο Β κύτταρα μνήμης.
- A. I → III → II → IV → V
B. III → II → I → V → IV
Γ. II → I → IV → III → V
Δ. III → IV → II → I → V
- 69.** Η ρευματοειδής αρθρίτιδα χαρακτηρίζεται ως αυτοάνοσο νόσημα επειδή:
- A. η θεραπεία της εξαρτάται και επιτυγχάνεται μόνο από τον ίδιο οργανισμό – τα φάρμακα δεν μπορούν να βοηθήσουν τον ασθενή
 - B. εκδηλώνεται σαν αποτέλεσμα της λανθασμένης αντίδρασης του ανοσοποιητικού συστήματος του ίδιου του ατόμου που αναγνωρίζει εαυτά (δηλ. δικά του) στοιχεία ως ξένα.
 - Γ. θεραπεύεται μόνο με τη χορήγηση προϊόντων της ανοσολογικής απόκρισης, δηλαδή με αντισώματα τα οποία μπορεί να παραχθούν από τον ίδιο τον ασθενή ή από άλλον οργανισμό.
 - Δ. δεν οφείλεται σε λοίμωξη από παθογόνο μικροοργανισμό, αλλά σε περιβαλλοντικούς παράγοντες.
- 70.** Σε κατάλληλη πειραματική διάταξη απομονώνουμε χλωροπλάστες σε κατάλληλο διάλυμα με όλα τα απαραίτητα μόρια για τη λειτουργία τους. Φωτίζουμε το διάλυμα και κάνουμε μετρήσεις του pH σε διάφορα σημεία των χλωροπλάστων. Διαπιστώνουμε ότι:
- A. λίγο μετά την έναρξη του φωτισμού, το pH των θυλακοειδών ανεβαίνει στο 8 και το pH του στρώματος κατεβαίνει στο 5.
 - B. λίγο μετά την έναρξη του φωτισμού, το pH των θυλακοειδών κατεβαίνει στο 5 και το pH του στρώματος ανεβαίνει στο 8.
 - Γ. το pH των θυλακοειδών και του στρώματος είναι το ίδιο και δεν επηρεάζεται από τον φωτισμό.
 - Δ. το pH των θυλακοειδών και του στρώματος, αν και διαφορετικό, δεν επηρεάζεται από τον φωτισμό.
- 71.** Στις φωτεινές αντιδράσεις:
- A. Αρχικός δότης των ηλεκτρονίων είναι το νερό και τελικός δέκτης το CO₂
 - B. Αρχικός δότης των ηλεκτρονίων είναι το φώς και τελικός δέκτης το NADPH₂
 - Γ. Αρχικός δότης των ηλεκτρονίων είναι το φώς και τελικός δέκτης το CO₂
 - Δ. Αρχικός δότης των ηλεκτρονίων είναι το νερό και τελικός δέκτης το NADPH₂

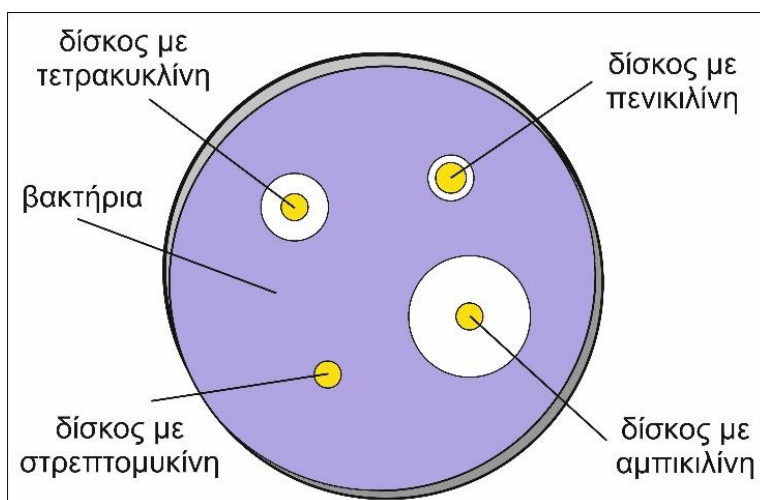
72. Η μετατόπιση κατά Robertson είναι μια σπάνια μορφή χρωμοσωμικής μετατόπισης, στον άνθρωπο, που συμβαίνει ανάμεσα σε πέντε ακροκεντρικά ζεύγη χρωμοσωμάτων, των 13, 14, 15, 21 και 22. Οι μετατοπίσεις συνήθως είναι μη βιώσιμες. Στην μετατόπιση κατά Robertson, τα χρωμοσώματα που συμμετέχουν έχουν υποστεί 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.



Στην εικόνα απεικονίζεται η μετατόπιση κατά Robertson μεταξύ των χρωμοσωμάτων 14 και 21 σε έναν άνδρα φορέα. Οι μη φυσιολογικοί διαφορετικοί γαμέτες που μπορεί να δώσει ο φορέας είναι:

- A. 2 B. 3 Γ. 4 Δ. 5

73. Σε ένα αποστειρωμένο τρυβλίο Petri στρώνουμε θρεπτικό υλικό άγαρ και αφήνουμε να αναπτυχθεί μια καλλιέργεια βακτηρίων από ασθενή με λοίμωξη της αναπνευστικής οδού. Στην καλλιέργεια τοποθετούμε τέσσερα μικρά χάρτινα δισκάκια το καθένα εμποτισμένο με ένα από τα αντιβιοτικά τετρακυκλίνη, πενικιλίνη, στρεπτομυκίνη και αμπικιλίνη. Το τρυβλίο επώαστηκε στους 37 °C για αρκετή ώρα. Η εικόνα δείχνει την εμφάνιση του τρυβλίου μετά την επώαση. Καταλληλότερο αντιβιοτικό για τη θεραπεία του ασθενούς είναι:



- A. η αμπικιλίνη
B. η πενικιλίνη
Γ. η στρεπτομυκίνη
Δ. η τετρακυκλίνη

74. Ποια από τα παρακάτω άτομα έχουν αυξημένες πιθανότητες να εμφανίσουν στο μέλλον καρκίνο; Χαρακτηρίστε κάθε περίπτωση ξεχωριστά ως σωστή ή ως λανθασμένη. Σε όσες προτάσεις χαρακτηρίσετε ως σωστές, εξηγήστε πού ακριβώς οφείλεται η αυξημένη πιθανότητα καρκινογένεσης.

- A. Άτομα, που οι γονείς τους έχουν εκδηλώσει κάποια μορφή καρκίνου.
B. Άτομα που έχουν ήδη στο παρελθόν εμφανίσει κάποια μορφή καρκίνου, η οποία όμως αντιμετώπιστηκε.
Γ. Άτομα που πάσχουν από έλλειψη του ενζύμου ADA.
Δ. Άτομα που έχουν υποστεί γονιδιακή θεραπεία για κυστική ίνωση.
E. Άτομα που έχουν καταναλώσει γενετικά τροποποιημένα φυτά Bt.

75. Η δυστροφίνη είναι μία πρωτεΐνη απαραίτητη για τη σωστή λειτουργία των μυών και το γονίδιο που την κωδικοποιεί βρίσκεται στο χρωμόσωμα X. Γονιδιακή μετάλλαξη στο γονίδιο αυτό, συγκεκριμένα αντικατάσταση βάσης στο 7ο κωδικόνιο, οδηγεί σε αδυναμία σύνθεσης της δυστροφίνης και σοβαρή μυοπάθεια που ονομάζεται μυϊκή δυστροφία Duchenne. Η περιοριστική ενδονουκλεάση NotI αναγνωρίζει μία αλληλουχία οκτώ βάσεων, η οποία υπάρχει σε τρία διαφορετικά σημεία του φυσιολογικού γονιδίου, ένα από τα οποία συμπεριλαμβάνει και το 7ο κωδικόνιο.

Δύο υγιείς γονείς αποκτούν ένα γιο που πάσχει από την ασθένεια αυτή και άλλον έναν γιο που δεν πάσχει από την ασθένεια, αλλά με σύνδρομο Klinefelter. Απομονώνουμε και κλωνοποιούμε το τμήμα του χρωμοσώματος που περιέχει το γονίδιο της δυστροφίνης από τους δύο γιούς και επιδρούμε με την περιοριστική ενδονουκλεάση NotI.

Ποιο από τα παρακάτω ενδεχόμενα είναι δυνατόν να διαπιστωθεί;

- A. Από τον πρώτο γιο να προκύψουν 4 διαφορετικά θραύσματα και από τον δεύτερο γιο 4 διαφορετικά θραύσματα.
- B. Από τον πρώτο γιο να προκύψουν 3 διαφορετικά θραύσματα και από τον δεύτερο γιο 5 διαφορετικά θραύσματα.
- Γ. Από τον πρώτο γιο να προκύψουν 3 διαφορετικά θραύσματα και από τον δεύτερο γιο 6 διαφορετικά θραύσματα.
- Δ. Από τον πρώτο γιο να προκύψουν 3 διαφορετικά θραύσματα και από τον δεύτερο γιο 7 διαφορετικά θραύσματα.

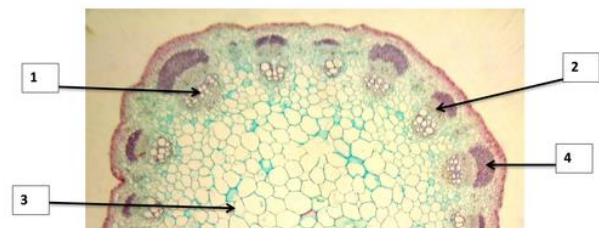
76. Σύμφωνα με τη σωστή απάντηση που δώσατε στην προηγούμενη ερώτηση, γράψτε το γονότυπο του δεύτερου γιου και εξηγήστε ποια φυλετικά χρωμοσώματα πήρε από κάθε γονέα. Επίσης εξηγήστε σε ποια μειωτική διαίρεση έγινε ο μη διαχωρισμός των χρωμοσωμάτων που οδήγησε στη δημιουργία του συγκεκριμένου ατόμου με σύνδρομο Klinefelter.

77. Η εγκάρσια τομή ενός δικοτυλήδονου (αγγειόσπερμο) ενός φυτού προέρχεται από:

- A. βλαστό
- B. ρίζα
- Γ. φύλλο
- Δ. άνθος

78. Αν το παραπάνω φυτό αναπτυχθεί σε υδροπονική καλλιέργεια με νερό χρωματισμένο με κόκκινη χρωστική, ποιο τμήμα της παραπάνω τομής θα χρωματιστεί πρώτα κόκκινο;

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



79. Αν το παραπάνω φυτό αναπτυχθεί σε ειδικό θάλαμο με CO₂ σημασμένο με ¹⁴C και φυσικό φωτισμό, τότε ο πρώτος ιστός, στον οποίο θα εντοπιστεί ο ¹⁴C, θα είναι στο τμήμα:

- A. 1
- B. 2
- Γ. 3
- Δ. 4

80. Η φωτοαναπνοή:

- A. είναι ένα πρόβλημα που μειώνει εξίσου την παραγωγικότητα στα φυτά C3, στα φυτά C4 και στα CAM φυτά.
- B. δεν επηρεάζει τα φυτά που αναπτύσσονται σε ψυχρές και υγρές περιοχές.
- Γ. οφείλεται στο ότι το ένζυμο rubisco εμφανίζει μεγαλύτερη συγγένεια με το CO₂ παρά με το O₂.
- Δ. όλα τα παραπάνω.

81. Η φωτοαναπνοή:

- A. είναι ενδόθερμη διαδικασία.
- B. καταναλώνει οξυγόνο και παράγει διοξείδιο του άνθρακα.
- Γ. ευθύνεται για τη μεγάλη απώλεια στην παραγωγικότητα διάφορων αγρωστωδών όπως το καλαμπόκι.
- Δ. όλα τα παραπάνω.

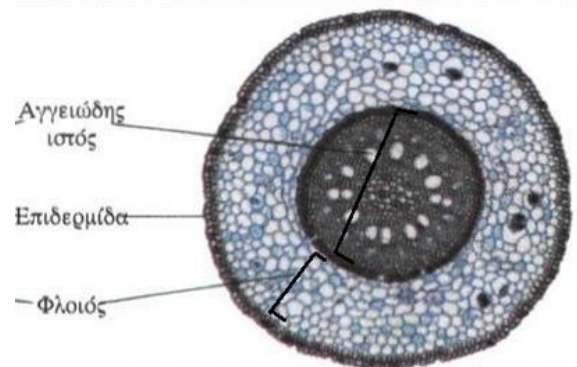
82. Σε έναν προκαρυωτικό οργανισμό, η ταχύτητα αντιγραφής του DNA είναι 1000 βάσεις/sec. Υποθέτουμε ότι η ταχύτητα στα συνεχή και στα ασυνεχή τμήματα είναι η ίδια. Σε μία θηλιά συνολικού μήκους 8000 ζευγών βάσεων η αντιγραφή θα ολοκληρωθεί σε:

- A. 4 sec
- B. 8 sec
- Γ. 12 sec
- Δ. 16 sec

83. Η βιολογική σημασία των καροτενοειδών συνίσταται στο ότι:

- A. περιορίζουν το φάσμα των μηκών κύματος που συνεισφέρουν στη φωτοσύνθεση.
- B. απορροφούν και διαχέουν την ενέργεια του φωτός σε υψηλές εντάσεις φωτισμού.
- Γ. ενισχύουν τη δημιουργία δραστικών και επικίνδυνων για το κύτταρο, ενώσεων του οξυγόνου.
- Δ. όλα τα παραπάνω.

84. Η κάτωθι εγκάρσια τομή ενός αγγειόσπερμου προέρχεται από:



- A. βλαστό
- B. φύλλο
- Γ. ρίζα
- Δ. άνθος

85. Πώς μπορεί να εξηγηθεί η ετερογένεια συμπτωμάτων στα άτομα με αλφισμό; Δώστε την εξήγησή σας ξεκινώντας από το μοριακό επίπεδο και φθάνοντας μέχρι το φαινοτυπικό. (μέχρι 50 λέξεις)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ