

I. ΟΜΑΔΑ

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

1. Ποια έκφραση σχετικά με τον αριθμό των χρωμοσωμάτων αφορά τα σωματικά κύτταρα ενός ατόμου με σύνδρομο Down;

- A. $n-1$ B. $n+1$ Γ. $2n-1$ Δ. $2n+1$

2. Νουκλεοσώματα μπορούν να εντοπιστούν

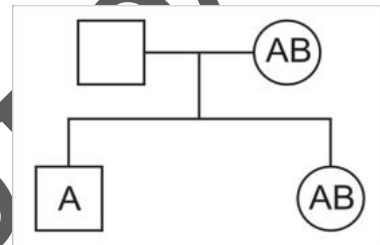
- A. στον πυρήνα κυττάρων μύκητα
B. στα ανθρώπινα μιτοχόνδρια
Γ. στους χλωροπλάστες φυτικών κυττάρων
Δ. σε βακτηριακά κύτταρα

3. Στους ανθρώπους, το γονίδιο Xbr τοποθετείται στο χρωμόσωμα 12 και είναι υπεύθυνο για την παραγωγή μιας πρωτεΐνης που εμπλέκεται σε μια ηπατική λειτουργία. Υπάρχουν τρία διαφορετικά αλληλόμορφα του γονιδίου Xbr σε ένα ανθρώπινο πληθυσμό, τα $Xbr1$, $Xbr2$ και $Xbr3$. Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός διαφορετικών αλληλομόρφων του Xbr γονιδίου που ένα γενετικά φυσιολογικό άτομο είναι δυνατόν να φέρει στο γονιδίωμα ενός επιθηλιακού κυττάρου;

- A. 3 B. 2 Γ. 6 Δ. 4

4. Το γενεαλογικό δέντρο απεικονίζει τις ομάδες αίματος των δύο παιδιών και της μητέρας τους. Ποια θα μπορούσε να είναι η ομάδα αίματος του πατέρα;

- A. Μόνο A
B. Μόνο A ή B
Γ. Μόνο A ή AB
Δ. A, B ή AB



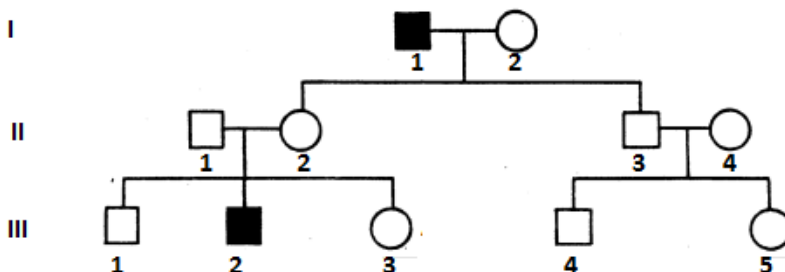
5. Για την έκφραση του γονιδίου Σ στον άνθρωπο, απαιτείται ένας συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων που βρίσκεται σε όλα τα κύτταρα. Το γονίδιο Σ μπορεί να κωδικοποιεί:

- A. την προΐνσουλίνη
B. την αλυσίδα α της αιμοσφαιρίνης
Γ. την $\alpha 1$ -αντιθρυψίνη
Δ. την RNA πολυμεράση

6. Σε ένα διαφοροποιημένο ευκαρυωτικό κύτταρο όλα τα ενεργά του γονίδια:

- A. μεταγράφονται και μεταφράζονται
B. μεταγράφονται
Γ. παράγουν λειτουργικές πρωτεΐνες
Δ. μεταφράζονται

7. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται το γενεαλογικό δέντρο στο οποίο τα άτομα με τα μαυρισμένα τετράγωνα δεν έχουν ιδρωτοποιούς αδένες. Αυτή η κατάσταση θεωρείται σπάνια. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι ορθή;

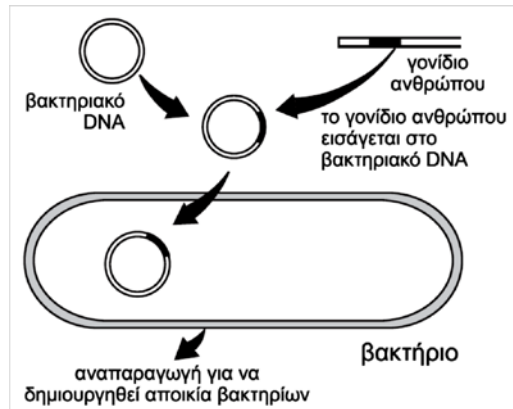


- A. Στο άτομο I-1 συνέβη μετάλλαξη.
B. Το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο βρίσκεται στο X χρωμόσωμα.
Γ. Το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο είναι ατελώς επικρατές.
Δ. Το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο βρίσκεται στο Y χρωμόσωμα.

8. Ο 2^{ος} νόμος του Μέντελ ΔΕΝ ισχύει όταν μελετάται ταυτόχρονα η κληρονομικότητα:

- A. της αιμορροφιλίας & της αχρωματοψίας στο πράσινο-κόκκινο
- B. της αιμορροφιλίας & της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας
- Γ. της αχρωματοψίας στο πράσινο-κόκκινο & των ομάδων αίματος ABO
- Δ. της αχρωματοψίας στο πράσινο κόκκινο & του αλφισμού

9. Το διάγραμμα αναπαριστά μία γενετική διαδικασία. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις αποδίδει σωστά το αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτής;



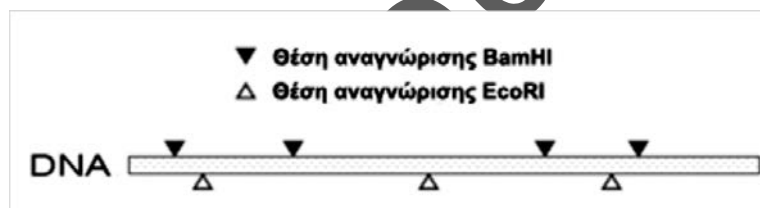
- A. Το βακτήριο θα καταστρέψει το ανθρώπινο γονίδιο ως άγνωστο γενετικό υλικό.
- B. Το βακτήριο μπορεί να μετασχηματιστεί σε πολυκύτταρο έμβryo.
- Γ. Το ενσωματωμένο ανθρώπινο DNA θα μετατρέψει τα βλαβερά βακτήρια σε ακίνδυνα.
- Δ. Το ενσωματωμένο ανθρώπινο DNA μπορεί να οδηγήσει στη σύνθεση ανθρώπινης πρωτεΐνης.

10. Σε ένα μόριο DNA ισχύει ο λόγος $\frac{A+G}{T+C} \neq 1$. Από το λόγο αυτό προκύπτει το συμπέρασμα ότι το μόριο είναι:

- A. κυκλικό
- B. γραμμικό
- Γ. μονόκλωνο
- Δ. δίκλωνο

II. ΟΜΑΔΑ

11. Ένα μόριο DNA κόβεται σε τμήματα από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες *Bam*HI και *Eco*RI.

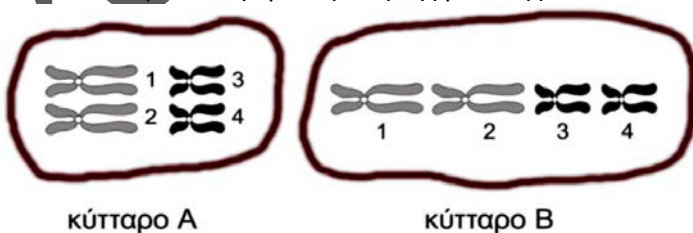


Ποια γραμμή του παρακάτω πίνακα απεικονίζει τον σωστό αριθμό των τμημάτων που δημιουργήθηκαν μετά την επίδραση των ενδονουκλεασών;

	Επίδραση μόνο με <i>Bam</i> HI	Επίδραση μόνο με <i>Eco</i> RI	Επίδραση με <i>Bam</i> HI και με <i>Eco</i> RI
A	5	4	8
B	4	5	8
Γ	5	4	9
Δ	4	5	9

Πόσα τμήματα θα προκύψουν από την επίδραση μόνο με *Bam*HI, πόσα από την επίδραση μόνο με *Eco*RI και πόσα με την επίδραση με *Bam*HI και με *Eco*RI;

12. Στην εικόνα φαίνονται τα χρωμοσώματα δύο φυσιολογικών κυττάρων ενός ευκαρυωτικού οργανισμού που βρίσκονται στη φάση της διαίρεσης, το κύτταρο A στην μετάφαση I της μείωσης και το κύτταρο B στην μετάφαση της μίτωσης.



I. Μετά την 1η μειωτική διαίρεση, φυσιολογικά κάθε θυγατρικό κύτταρο πόσα χρωμοσώματα και πόσα μόρια DNA θα περιέχει;

II. Από το κύτταρο A, όπως εμφανίζεται στην εικόνα, πόσοι γαμέτες θα προκύψουν φυσιολογικά και ποια χρωμοσώματα μπορεί να περιέχουν;

III. Πόσα χρωμοσώματα διαθέτει ο οργανισμός σε κάθε σωματικό του κύτταρο που βρίσκεται στην αρχή της μεσόφασης και πόσα ινίδια χρωματίνης έχει το καθένα χρωμόσωμα;

IV. Πόσα μόρια DNA θα περιέχει ο κάθε γαμέτης που θα προκύψει μετά το τέλος της μείωσης του κυττάρου A;

V. Το κύτταρο B όταν βρεθεί στην επόμενη φάση, ανάφαση, θα περιέχει:

- A. 2 μόρια DNA
- B. 4 μόρια DNA
- Γ. 8 μόρια DNA
- Δ. 16 μόρια DNA

III. ΟΜΑΔΑ

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

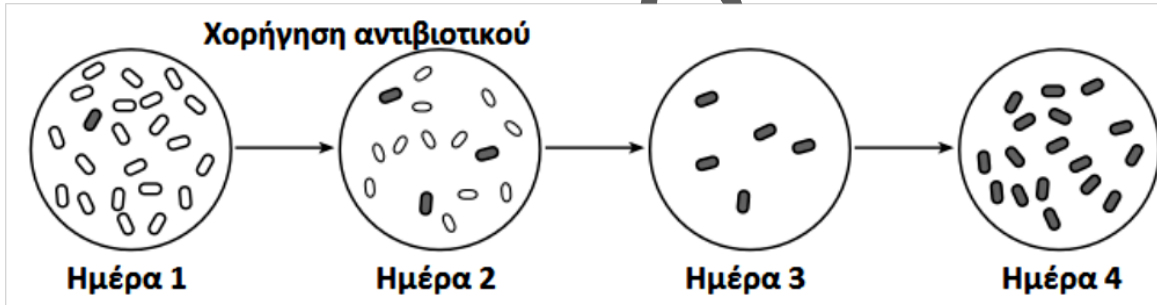
5' – GCGTTGACGGTATCAAAAACGTTAT.....TTTACCCTGGTGGGCTGTTCTAATC – 3'

α). Ποια από τα πρωταρχικά τμήματα θα χρησιμοποιηθούν;

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

β). Γιατί χρειάζονται δύο πρωταρχικά τμήματα για την αντιγραφή της παραπάνω γονιδιακής αλληλουχίας;

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



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

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

15. Πόσες διαφορετικού τύπου αιμοσφαιρίνες υπάρχουν στο ερυθροκύτταρο ενός ανήλικου ατόμου, που είναι ετερόζυγο για τη δρεπανοκυτταρική αναιμία; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

IV. ΟΜΑΔΑ

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

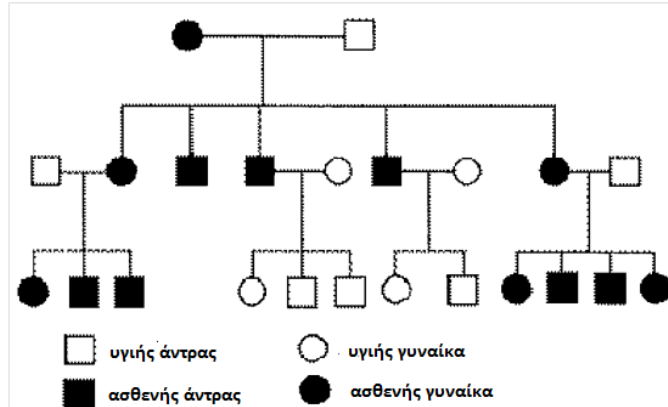
17. Στον άνθρωπο, η αχονδροπλασία συνιστά νόσο που ακολουθεί αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας και οδηγεί σε έναν τύπο νανισμού. Σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι δυνατόν να

προκύψει παιδί με αχονδροπλασία από γονείς με φυσιολογικό ύψος. Ποια θα ήταν η πιθανότερη αιτία για να εμφανιστεί παιδί με αχονδροπλασία;

- A. Να είναι οι γονείς φορείς και το παιδί να έχει κληρονομήσει ένα μεταλλαγμένο αλληλόμορφο από κάθε γονέα.
- B. Να έχει συμβεί μία μετάλλαξη στα γεννητικά κύτταρα του πατέρα ή της μητέρας
- Γ. Να έχει συμβεί μία μετάλλαξη σε σωματικό κύτταρο ενός από τους δύο γονείς
- Δ. Να έχει συμβεί μία μετάλλαξη στους ιστούς του παιδιού.

Να αιτιολογήσετε την απόρριψη των άλλων αιτιών.

18. Στο παρακάτω γενεαλογικό δέντρο απεικονίζεται ο τρόπος κληρονόμησης μιας σπάνιας ασθένειας. Που είναι περισσότερο πιθανό να οφείλεται η ασθένεια;

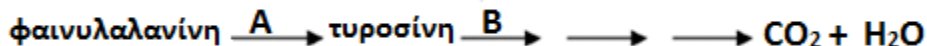


Σε μετάλλαξη που έχει συμβεί σε γονίδιο:

- A. φυλοσύνδετο επικρατές
- B. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο
- Γ. εντοπισμένο στο Y χρωμόσωμα
- Δ. εντοπισμένο στο μιτοχondριακό DNA

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

19. Στους ανθρώπους η φαινυλκετονοουρία (PKU) είναι μια ασθένεια που προκαλείται από τη δυσλειτουργία ενός ενζύμου στο στάδιο A της παρακάτω αλληλουχίας αντιδράσεων και η αλκαπτονουρία (AKU) οφείλεται στην αναποτελεσματικότητα ενός ενζύμου στο στάδιο B. Ένα άτομο με φαινυλκετονοουρία παντρεύεται ένα άτομο με αλκαπτονουρία.



Σημείωση: και οι δύο ασθένειες είναι αυτοσωμικές

- i). Ποιοι είναι οι αναμενόμενοι φαινότυποι των παιδιών που θα αποκτήσουν αν οι γονείς είναι ομόζυγοι.
- ii). Αν οι γονείς είναι ετερόζυγοι στη μια ασθένεια, ο ένας στην PKU και ο άλλος στην AKU και ομόζυγοι στην άλλη, ποια είναι η πιθανότητα όλα τα παιδιά να προκύψουν ασθενή;