

Συν

Διαγώνισμα Βιολογίας Προσανατολισμού Επιστημών Υγείας
Γ' Λυκείου
Κυριακή 19 Μαρτίου 2023

Θέμα 1^ο

Να σημειώσετε τη σωστή απλογή:

1. Τα ριβονουκλεοπρωτεΐνικά σωματίδια δρούν
 - A. στο mRNA από φάγο λ
 - B. στο DNA ενός νευρικού κυττάρου
 - C. στο mRNA από τον πνευμονιόκοκκο
 - D. στο mRNA του HIV (ιός του AIDS)

Μονάδες 5

2. Γονείς με φυσιολογική όραση αποκτούν κορίτσια με αχρωματοψία στο κόκκινο χωρίς άλλο πρόβλημα υγείας. Το κορίτσιο αυτό
 - A. μπορεί να έχει φυσιολογικό καρυότυπο
 - B. αποκλείεται να έχει φυσιολογικό καρυότυπο
 - C. μπορεί να φέρει μια ουδέτερη μετάλλαξη για το γνώρισμα αυτό
 - D. μπορεί να έχει τρία X φυλετικά χρωμοσώματα

Μονάδες 5

3. Δύο κύτταρα που ανήκουν σε ανώτερους οργανισμούς διαφορετικών ειδών διαθέτουν κάποια γονίδια τα οποία έχουν την ίδια αλληλουχία νουκλεοτίδων αλλά παράγουν διαφορετικές πρωτεΐνες. Τα mRNA και tRNA μόρια των κυττάρων αυτών, που σχετίζονται με τα παραπάνω γονίδια και τις πρωτεΐνες που παράγουν, αντίστοιχα είναι
 - A. διαφορετικά και τα δύο
 - B. όμοια και τα δύο
 - C. όμοια τα mRNA και διαφορετικά τα tRNA
 - D. όμοια τα tRNA και διαφορετικά τα mRNA

Μονάδες 5

4. Η σύνδεση A με G

- A. δεν συμβαίνει ποτέ στο δίκλωνo DNA
- B. μπορεί να συμβεί στη διαδικασία υβριδοποίησης
- Γ. παρατηρείται μόνο στο γονιδίωμα των ιών
- Δ. μπορεί να γίνει από τη DNA δεσμάση

Μονάδες 5

5. Ποια από τις παρακάτω διαδικασίες σε εξέλιξη αντιστοιχεί στην αντιγραφή του DNA;

- A. 3' TCCTAGAGTTG →
5' AGGATCTCAACGTTGTG 3'
- B. 5' CUCGUAUGGAC →
3' GAGCATACTGATCGGT 5'
- Γ. 3' GGUACACAUGCUG →
5' CCAUGUACGACUAGGAG 5'
- Δ. 5' TTGACGGATCGG →
3' AACUGCUAGCCA UUGAC 5'

Μονάδες 5

Θέμα 2ο

A. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές (Σ) ή λάθος (Λ). Να δικαιολογήσετε την άποψή σας σε κάθε πρόταση.

1. Οι πνευμονιόκοκκοι χωρίς κάψα που μετασχηματίστηκαν στο πείραμα του Griffith μπορεί να είναι ανθεκτικοί σε αντιβιοτικά
2. Η αλληλουχία 5' ATGCAT 3' μπορεί να αποτελεί στόχο μιας ενδονουκλεάσης.
3. Ένας φαινοτυπικά φυσιολογικός άντρας φέρει μια αμοιβαία μετατόπιση μεταξύ του 3^ο και του 8^ο χρωμοσώματος. Μόνο το 25% των σπερματοζωαρίων του μπορεί δώσουν φυσιολογικούς απογόνους.

Μονάδες 18

B. Ποιο φαινόμενο ονομάζεται επιχιασμός, πότε συμβαίνει και ποιο σκοπό εξυπηρετεί;

Μονάδες 7

Θέμα 3ο

Το παρακάτω γονίδιο κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη που είναι απαραίτητη για τη φυσιολογική λειτουργία των μιτοχονδρίων του ανθρώπου.

- i. GAGCTCGGGCCCATGAAATTCTGAGCGTAAGAGCTCGGGCCCA
- ii. CTCGAGCCCCGGGTACTTAAAGCTCGCATTCTCGAGCCCCGGGT

Α. Να βρείτε την κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Να απιολογήσετε την απάντησή σας.

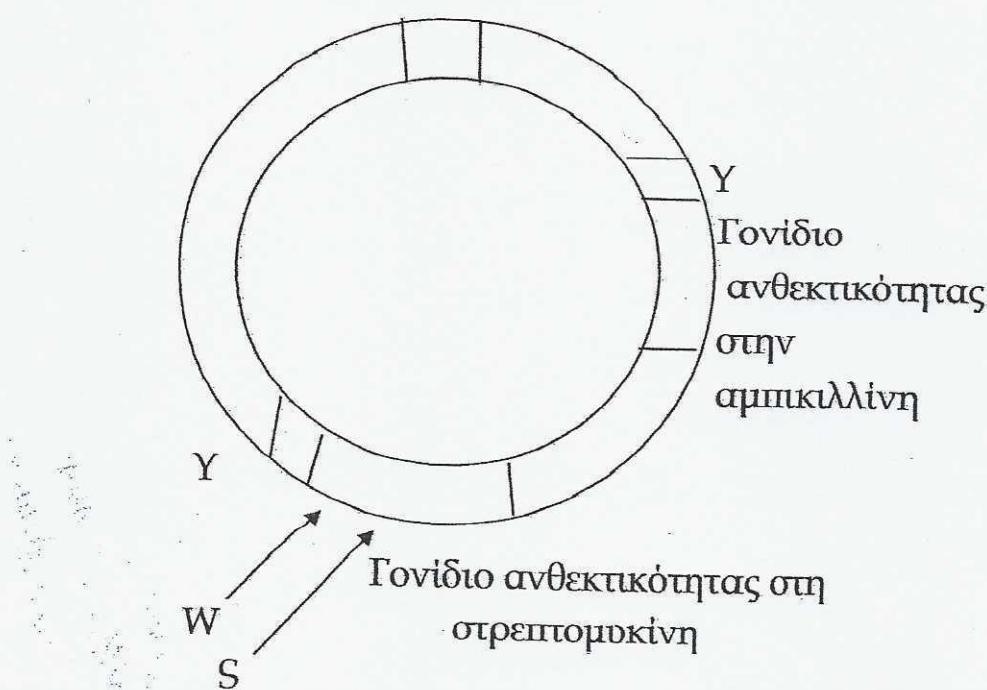
Μονάδες 5

Το γονίδιο της άσκησης κλωνοποιήθηκε σε βακτήριο *Escherichia coli* με σκοπό να παραχθεί η πρωτεΐνη που κωδικοποιεί. Ως φορέας κλωνοποίησης χρησιμοποιήθηκε το παρακάτω πλασμίδιο, το οποίο περιλαμβάνει δύο γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά αμπικιλίνη και στρεπτομυκίνη.

Στο σχήμα φαίνεται το πλασμίδιο και οι θέσεις που αναγνωρίζονται πάνω σ' αυτό οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες *W* και *S*.

Με *Y* συμβολίζονται οι υποκινητές των δύο γονιδίων.

Θέση έναρξης αντιγραφής



Το τμήμα του παραπάνω πλασμιδίου που περιλαμβάνει το αρχικό τμήμα του γονιδίου ανθεκτικότητας στη στρεπτομυκίνη μαζί με τον υποκινητή του έχει την παρακάτω αλληλουχία βάσεων:

5'GGTTATATAACGAGGGCCCATGCACCGAGCTCACATGAGCCA 3'
3'CCAATATATTGCTCCCGGGTACGTGGCTCGAGTGTACTCGGT 5'

Με έντονα γράμματα παριστάνεται η αλληλουχία του υποκινητή του γονιδίου της στρεπτομυκίνης.

Η ενδονουκλεάση S αναγνωρίζει την αλληλουχία

5' GAGCTC 3' και την κόβει μεταξύ G και A

Η ενδονουκλεάση W αναγνωρίζει την αλληλουχία

5' GGGCCC 3' και την κόβει μεταξύ του πρώτου και δεύτερου G

Β. Να εξηγήσετε ποια περιοριστική ενδονουκλεάση θα χρησιμοποιήσετε για την ενσωμάτωση του γονιδίου της άσκησης στο πλασμίδιο αυτό.

Μονάδες 5

Γ. Πόσες φορές υπάρχει η αλληλουχία που αναγνωρίζει η S και πόσες φορές υπάρχει η αλληλουχία που αναγνωρίζει η W στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο που δημιουργήθηκε;

Μονάδες 5

Δ. Ποιο είδος βιβλιοθήκης θα χρησιμοποιηθεί για την κλωνοποίηση του πλασμιδίου με σκοπό την παραγωγή της πρωτεΐνης;

Μονάδες 5

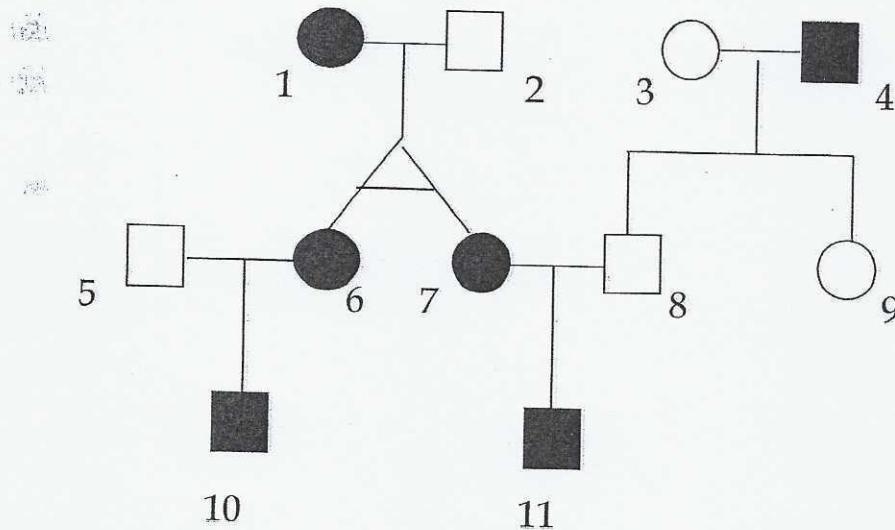
Ε. Πώς θα γίνει η επιλογή των βακτηρίων που έχουν μετασχηματιστεί με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο;

Μονάδες 5

Θέμα 4^ο

Η έλλειψη της πρωτεΐνης του ανθρώπου που κωδικοποιείται από το γονίδιο της προηγούμενης άσκησης προκαλεί μια μονογονιδιακή ασθένεια. Στο παρακάτω γενεαλογικό δέντρο παριστάνονται τα μέλη μιας οικογένειας, όπου με μαύρο χρώμα απεικονίζονται τα άτομα που πάσχουν από την ασθένεια αυτή.

Για όλα τα επόμενα ερωτήματα να μη ληφθεί υπ' όψη η περίπτωση μετάλλαξης.



A. Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονομικότητας της ασθένειας αυτής.

Μονάδες 6

B. Η γυναίκα 9 παντρεύεται άντρα με φυσιολογικό φαινότυπο και υποβάλλεται σε προγεννητικό έλεγχο στην 9η εβδομάδα της εγκυμοσύνης της. Ο καρυότυπος του εμβρύου δείχνει ότι θα αποκτήσουν ένα αγόρι.

Με ποια μέθοδο έγινε η απεικόνιση των χρωμοσωμάτων του εμβρύου;

Μονάδες 6

Γ. Στα πλαίσια του ελέγχου η γυναίκα 9 υποβάλλεται σε ανάλυση DNA με ειδικό ανιχνευτή ο οποίος υβριδοποιεί την αλληλουχία του φυσιολογικού γονιδίου. Από τη γυναίκα απομονώθηκαν συνολικά 100 αλληλουχίες DNA που περιέχουν το γονίδιο αυτό. Πόσες από τις αλληλουχίες αυτές αναμένεται να υβριδοποιήσει ο ανιχνευτής;

Μονάδες 6

Δ. Ο καρυότυπος του εμβρύου δείχνει ότι υπάρχει μία αναστροφή στο χρωμόσωμα 11 πατρικής προέλευσης, στο οημέτο όπου βρίσκεται το πρώτο εξώνιο του γονιδίου που κωδικοποιεί την β-αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης.

Η ανάλυση DNA του εμβρύου έδωσε την αλληλουχία νουκλεοτιδίων του μεταλλαγμένου γονιδίου:

5' ...ATGATAAACATAGCTCAGGTACTCTACAGGGACA...
...TACTATTGTATCGAGTCCATGAGATGTCCC TGT...

Η αντίστοιχη αλληλουχία στο χρωμόσωμα μητρικής προέλευσης είναι:

5' ...ATGATAAACATGTAGAGTACCTGAGCTAGGGACA...
...TAC TATT GTACATCTCATGGACTCGAT CCCT GT...

Ε. Να εντοπίσετε το τμήμα που έχει υποοւεί την αναστροφή.

Μονάδες 3

Δ. Ποιο είναι το αποτέλεσμα της αναστροφής στο φαινότυπο του παιδιού που θα γεννηθεί;

Μονάδες 4

