

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

Στις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Οι φυσιολογικές αιμοσφαιρίνες που συναντάμε στον άνθρωπο είναι:
 - α. δύο
 - β. τρεις
 - γ. τέσσερις
 - δ. μόνο μία
2. Δύο γονείς φορείς της φαινυλκετονουρίας και της κυστικής ίνωσης έχουν πιθανότητα να αποκτήσουν αγόρι και με τις δύο ασθένειες
 - α. 1/8
 - β. 1/2
 - γ. 1/32
 - δ. 1/4
3. Οι περισσότεροι μικροοργανισμοί αναπτύσσονται σε pH:
 - α. 4-5
 - β. 6-9
 - γ. 6-7,5
 - δ. 7-8,5
4. Η αντιγραφή του πυρηνικού DNA:
 - α. γίνεται κατά τη διάρκεια της μεσόφασης
 - β. γίνεται κατά τη διάρκεια της μίτωσης
 - γ. αρχίζει μετά τον υποκίνητη και τελειώνει σε ειδικές αλληλουχίες λήξης της αντιγραφής
 - δ. γίνεται ανάλογα με τις ανάγκες του κυττάρου, μία ή περισσότερες φορές
5. Ένα μόριο DNA που απομονώθηκε από τον πυρήνα ενός κυττάρου περιέχει 500 ζεύγη βάσεων. Για την πλήρη διάσπαση του μορίου αυτού σε νουκλεοτίδια απαιτούνται:
 - α. 998 μόρια νερού
 - β. 999 μόρια νερού
 - γ. 1000 μόρια νερού
 - δ. 1002 μόρια νερού

ΘΕΜΑ 2^ο

A. Γνωρίζουμε ότι το ριβόσωμα αποτελείται από δύο υπομονάδες. Ποιες είναι αυτές και ποιος είναι ο ρόλος της καθεμιάς στην πρωτεϊνοσύνθεση;

B. Τι γνωρίζετε για την β-θαλασσαιμία και πως μπορεί να γίνει η διάγνωση της ασθένειας σε ένα έμβρυο;

Γ. Η ανθρώπινη ινσουλίνη είναι μια από τις φαρμακευτικές πρωτεΐνες που παράγονται από βακτήρια. Μια από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή της είναι η παραγωγή του πρόδρομου μορίου της σε μια βακτηριακή καλλιέργεια και η μετατροπή σε ινσουλίνη με ενζυμική κατεργασία. Να γράψετε, **συνοπτικά**, τα στάδια αυτής της μεθόδου.

Δ. Να περιγράψετε τη διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσετε για να αποκτήσετε ένα διαγονιδιακό φυτό ποικιλίας Βt.

ΘΕΜΑ 3^ο

Α. Το είδος *Canis familiaris* (σκύλος) έχει σε κάθε απλοειδές του κύτταρο περίπου $2,4 \cdot 10^9$ ζεύγη βάσεων οργανωμένο σε 39 χρωμοσώματα. Με δεδομένο ότι στον οργανισμό αυτό το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο, να βρείτε:

1. Πόσα μόρια DNA υπάρχουν σε ένα σωματικό κύτταρο του σκύλου στην αρχή και στο τέλος της μεσόφασης.
2. Πόσα αυτοσωμικά και πόσα φυλετικά χρωμοσώματα υπάρχουν σε ένα σωματικό του κύτταρο.
3. Πόσες αδελφές χρωματίδες, πόσα κεντρομερίδια και πόσοι βραχίονες υπάρχουν σε ένα σωματικό κύτταρο του σκύλου που βρίσκεται στη μετάφαση της μίτωσης.

Β. Σε ένα είδος φυτού το χρώμα του άνθους μπορεί να είναι άσπρο, κόκκινο ή ροζ. Από τη διασταύρωση δύο φυτών με ροζ χρώμα άνθους προέκυψαν 91 απόγονοι με ροζ άνθη και 32 απόγονοι με κόκκινα. Από τη διασταύρωση ενός φυτού με ροζ άνθη και ενός με κόκκινα άνθη προέκυψαν 50 απόγονοι με ροζ και 51 απόγονοι με άσπρα άνθη.

1. Με ποιον τρόπο κληρονομείται το χρώμα του άνθους σε αυτά τα φυτά; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
2. Από ποια διασταύρωση μπορούν να προκύψουν και οι τρεις φαινότυποι στους απογόνους;

ΘΕΜΑ 4^ο

Από ανθρώπινο κύτταρο απομονώνεται η ακόλουθη αλληλουχία βάσεων που αποτελεί ένα **ασυνεχές** γονίδιο υπεύθυνο για τη σύνθεση μικρού πεπτιδίου. Με κατάλληλες τεχνικές το εν λόγω γονίδιο μπορεί να ενσωματωθεί στο γονιδίωμα της *E. coli*.

5' GAATGGAATTCTCACGCTAAACCGTTACGTGCATAATGAATTCGTTACTTAAG 3' **α αλυσίδα**
3' CTTACCTTAAGAGTGCGATTTGGCAATGCACGTATTACTTAAGCATGAATTC 5' **β αλυσίδα**

Δίνεται ότι τα αντικωδικόνια με τη σειρά που έλαβαν μέρος κατά τη σύνθεση του πεπτιδίου είναι τα: UAC, GUG, AAU, CGC.

Α. Κατά τη μεταγραφή η RNA πολυμεράση προσδένεται στον υποκινητή και μεταγράφεται η μία από τις δύο αλυσίδες του γονιδίου. Να εξηγήσετε ποια αλυσίδα είναι η μεταγραφόμενη στο συγκεκριμένο γονίδιο και να γράψετε την αλληλουχία βάσεων που αποτελεί το εσώνιο στο γονίδιο;

Β. Ποιες διαδικασίες περιλαμβάνει η έκφραση ενός γονιδίου στην *E. coli* και ποιες στο ανθρώπινο κύτταρο; Σε ποια σημεία του κυττάρου πραγματοποιούνται αυτές οι διαδικασίες;

Γ. Πως μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο που να περιέχει το τμήμα που κωδικοποιεί το παραπάνω πεπτίδιο χρησιμοποιώντας την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI;

Δ. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που παράγεται από το γονίδιο αυτό και συνδέεται με τα ριβοσώματα προς τον σχηματισμό του πεπτιδίου:

- i) στην *E. coli*
- ii) στο ανθρώπινο κύτταρο.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Επιμέλεια
Στατήρη Ξανθή