

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ο.Π. ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΘΕΜΑ Α

Να σημειώσετε το γράμμα που συμπληρώνει κατάλληλα τη φράση:

A1. Ο Griffith απέδειξε:

- A. ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό των οργανισμών.
- B. ότι μπορεί να μεταφερθεί το DNA από βακτήριο σε βακτήριο.
- Γ. ότι μπορεί ένα βακτήριο να μετασχηματιστεί παίρνοντας πληροφορίες από ένα άλλο βακτήριο.
- Δ. ότι το πλασμίδιο μπορεί να μεταφερθεί από βακτήριο σε βακτήριο.

A2. Σε ένα βακτήριο ο αριθμός των διαφορετικών γονιδίων σε σχέση με τον αριθμό των διαφορετικών πρωτεϊνών που παράγονται από το κύτταρο αυτό είναι:

- A. ίσος.
- B. μικρότερος.
- Γ. μεγαλύτερος.
- Δ. είτε μικρότερος είτε μεγαλύτερος.

A3. Συγκρίνοντας 2 δίκλιωνα μόρια DNA με ίσο αριθμό νουκλεοτιδίων, σε μεγαλύτερη θερμοκρασία αποδιατάσσεται αυτό που έχει:

- A. το μεγαλύτερο λόγο $A+T/G+C$.
- B. το μικρότερο λόγο $A+T/G+C$.
- Γ. το μεγαλύτερο λόγο $A+G/T+C$.
- Δ. το μικρότερο λόγο $A+G/T+C$.



- A4. Όταν ένα θηλυκό άτομο νοσεί από ασθένεια που οφείλεται σε υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο, τότε ευθύν(εται/ονται):**
Α. μόνο η μητέρα του.
Β. και οι 2 γονείς του.
Γ. μόνο ο πατέρας του.
Δ. είτε ο ένας, είτε ο άλλος γονέας.
- A5. Από γονείς φορείς της κυστικής ίνωσης και της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας, η πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι να πάσχει και από τις 2 ασθένειες είναι:**
Α. 1/16.
Β. 1/32.
Γ. 1/4.
Δ. 1/8.
(Θεωρήστε ότι μελετούμε ανεξάρτητες ιδιότητες).

(25 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

1. Να απαντήσετε τα παρακάτω ερωτήματα:

- A.** Ποιος από τους δύο γονείς πιστεύετε ότι έχει τη μεγαλύτερη εισφορά γενετικού υλικού στον απόγονό του και για ποιους λόγους;
- B.** Να γράψετε ό,τι γνωρίζετε για το γονιδίωμα των μιτοχονδρίων και των χλωροπλαστών.

(10 μονάδες)

2. Να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

- A.** Να περιγράψετε την έναρξη και την επιμήκυνση της μετάφρασης.
- B.** Ποιες είναι οι ρυθμιστικές πρωτεΐνες της μεταγραφής και ποιος είναι ο ρόλος τους στη ρύθμιση της μεταγραφής;
- C.** Ποια ένζυμα μπορούμε να εντοπίσουμε στον πυρήνα ενός φυσιολογικού ανθρώπινου σωματικού κυττάρου; (ονομαστική αναφορά).

(15 μονάδες)



ΘΕΜΑ Γ

1. Ένα μόριο ινιδίου χρωματίνης περιέχει 160 μόρια ιστονών. Οι δεσμοί υδρογόνου στο μόριο αυτό υπολογίστηκαν σε 10.000. Μεταξύ δύο διαδοχικών νουκλεοσωμάτων παρεμβάλλεται DNA μήκους 54 ζευγών βάσεων. Στα άκρα του μορίου βρίσκονται δύο τμήματα μήκους 20 ζευγών βάσεων και 34 ζευγών βάσεων. Να βρείτε τον αριθμό των νουκλεοτιδίων με κάθε μία αζωτούχα βάση.
(3 μονάδες)

2. Στον πυρήνα των απλοειδών κυττάρων του σκύλου (**Canis familiaris**) υπάρχουν 18 χρωμοσώματα, τα οποία περιέχουν DNA συνολικού μήκους 12×10^8 ζεύγη βάσεων. Με δεδομένο ότι σε αυτόν τον οργανισμό το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο, να βρείτε:

- I. Πόσα μόρια DNA και πόσα χρωμοσώματα θα μετρήσω στον καρυότυπό του, στον οποίο αναπαριστούνται τα μεταφασικά χρωμοσώματα;
- II. Πόσα αυτοσωμικά χρωμοσώματα υπάρχουν σε κάθε σωματικό κύτταρο του σκύλου;
- III. Πόσα και ποια φυλετικά χρωμοσώματα υπάρχουν σε ένα ωάριο και σε ένα σπερματοζώαριο του σκύλου;
- IV. Πόσα κεντρομερίδια και πόσους βραχίονες θα μετρήσω σε ένα μεταφασικό του κύτταρο;
- V. Πόσο υπολογίζετε το μέσο μήκος του κάθε χρωμοσώματος του σκύλου;

(10 μονάδες)

3. Να αναφέρετε ονομαστικά ποιες περιοχές του DNA:

- I. Μεταγράφονται αλλά δε μεταφράζονται;
- II. Δε μεταγράφονται αλλά μεταφράζονται;
- III. Πόσα διαφορετικά τετραπεπίδια μπορεί να κωδικοποιήσει ένα γονίδιο, (αν λάβετε υπόψη ότι το πρώτο αμινοξύ κάθε πεπτιδίου, όταν συντίθεται, είναι μεθειονίνη).

(6 μονάδες)



4. Οι αλληλουχίες 1 και 2 είναι τα δύο **mRNA** μόρια που παράγει το οπερόνιο της λακτόζης του βακτηρίου **E. coli**.

mRNA 1:

5' – G G A C G A U G C C C G C A G A A G G C U A A G G
A U G C C A C G G C A A U U U U A A G G G G A U G C C
A U U U G U A C C C U G A A A A G G G G – 3'

mRNA 2:

5' – G G G G G A U G C C A G G A G A A U G G C U U C U
C G A A C A A U G A U U U C C A G C C G G G G G G G G
U C C C G A A G G G C C U U U U U U – 3'

- I. Ποια από τις δύο αλληλουχίες (1 ή 2) **mRNA** προέρχεται από τη μεταγραφή των δομικών γονιδίων του οπερονίου και ποια από τη μεταγραφή του ρυθμιστικού γονιδίου; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Μετάλλαξη στο οπερόνιο είχε ως αποτέλεσμα την αντικατάσταση της 27^{ης} βάσης σε A στο **mRNA 1**. Να δείξετε πως θα τροποποιηθεί το προϊόν της μετάφρασης του μεταλλαγμένου **mRNA**. Ποια θα είναι η επίπτωση της βιωσιμότητας του μεταλλαγμένου βακτηρίου όταν αυτό βρεθεί σε θρεπτικό υλικό που περιέχει μόνο λακτόζη ως πηγή άνθρακα;
- III. Μετάλλαξη στο οπερόνιο είχε ως αποτέλεσμα την αντικατάσταση της 12^{ης} βάσης σε U στο **mRNA 2**. Να δείξετε πως θα τροποποιηθεί το προϊόν της μετάφρασης του μεταλλαγμένου **mRNA**. Ποια θα είναι η επίπτωση της βιωσιμότητας του μεταλλαγμένου βακτηρίου όταν αυτό βρεθεί σε θρεπτικό υλικό που περιέχει μόνο λακτόζη ως πηγή άνθρακα;

(6 μονάδες)



ΘΕΜΑ Δ

1. Τμήμα DNA που έχει κοπεί εκατέρωθεν με **EcoRI** περιέχει 254 A και 3.500 δεσμούς υδρογόνου.
- I. Να υπολογίσετε τον αριθμό των υπολοίπων αζωτούχων βάσεων που περιέχει.
- II. Να υπολογίσετε το μήκος της κάθε αλυσίδας του παραπάνω τμήματος.
- III. Το παραπάνω τμήμα εισήχθη σε πλασμίδιο, το οποίο πριν το κόψιμο από την **EcoRI** αποτελούνταν από 10.000 ζεύγη βάσεων. Να βρείτε πόσο αυξήθηκε το μήκος του πλασμιδίου μετά τον ανασυνδυασμό του.

(15 μονάδες)

2. Στα φυτά του είδους **Primula granoulla** έχω τα πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια:

A_1 = κόκκινο χρώμα άνθους.

A_2 = γαλάζιο χρώμα άνθους.

A_3 = κίτρινο χρώμα άνθους.

Διασταυρώνοντας φυτά του παραπάνω είδους πήραμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

| ΓΟΝΕΙΣ | ΑΠΟΓΟΝΟΙ |
|---------------------------|---|
| P_1 : Κόκκινο × Γαλάζιο | 40 κόκκινα 20 γαλάζια 20 κίτρινα. |
| P_2 : Κόκκινο × Κίτρινο | 40 κόκκινα 40 γαλάζια |
| P_3 : Κίτρινα × Γαλάζια | 40 κίτρινα 40 γαλάζια |

- I. Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα να προσδιορίσετε τη σχέση των τριών αλληλομόρφων γονιδίων καθώς και τους γονότυπους των γονιών και των απογόνων και να γίνουν οι αντίστοιχες διασταυρώσεις.



- II.** Να πείτε αν στα παραπάνω γονίδια:
- A.** ισχύουν οι νόμοι του Μέντελ.
 - B.** ισχύουν οι φαινοτυπικές αναλογίες που προέβλεψε ο Μέντελ.

(10 μονάδες)

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

ΑΥΓΟΥΛΕΑ ΒΙΒΗ – ΜΑΝΤΖΑΡΙΔΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

