

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ο.Π. ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

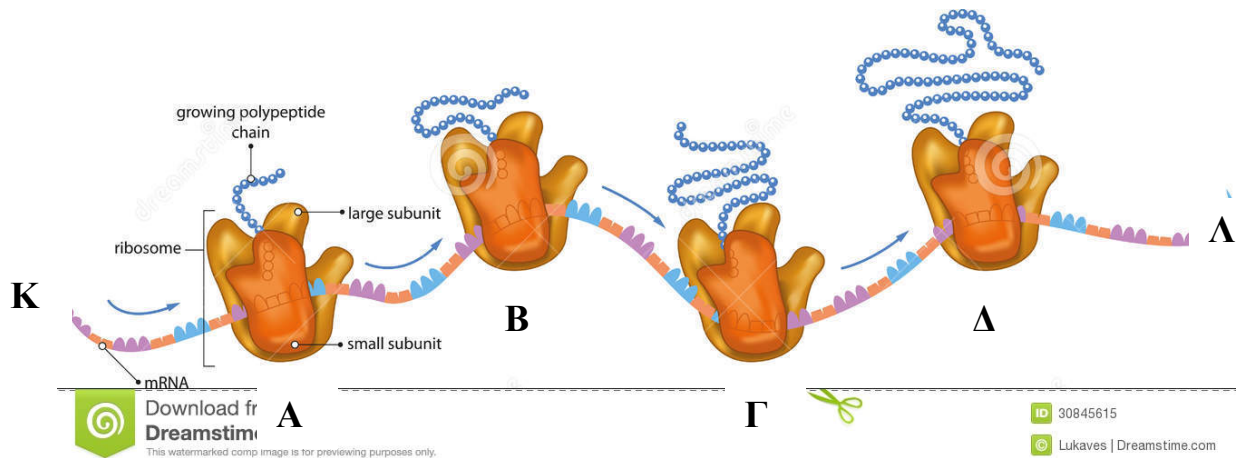
ΘΕΜΑ Α

Να σημειώσετε το γράμμα που συμπληρώνει κατάλληλα τη φράση:

- A1.** Ποιο από τα παρακάτω αντικωδικόνια δεν απαντάται φυσιολογικά σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο;
- A. 5' – A A A – 3'.
 - B. 5' – U U A – 3'.
 - Γ. 5' – U G A – 3'.
 - Δ. 5' – U A A – 3'.
- A2.** Σε διασταυρώσεις μονοϋβριδισμού για έναν μονογονιδιακό χαρακτήρα, η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων συμπίπτει με τη γονοτυπική όταν έχουμε:
- A. διασταύρωση ετερόζυγων ατόμων με ατελώς επικρατή γονίδια.
 - B. διασταύρωση ελέγχου.
 - Γ. πατρική διασταύρωση.
 - Δ. αληθεύουν όλα τα παραπάνω.
- A3.** Ένα υποθετικό δίκλωνο μόριο DNA περιέχει 240 A + G και 240 T + C. Το μόριο αυτό θα μπορούσε να αποτελείται από:
- A. 240 T και 240 A.
 - B. 240 C και 240 T.
 - Γ. 240 C και 240 A.
 - Δ. 240 G και 240 T.



A4. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ένα στιγμιότυπο της μετάφρασης σε ένα πολύσωμα:



Στη συνέχεια της παραπάνω διαδικασίας προβλέπεται ότι:

- A. Το **ριβόσωμα Α** θα κινηθεί προς το άκρο <<K>> του mRNA και το **ριβόσωμα Δ** προς το άκρο <<Λ>> του mRNA.
- B. Τα **ριβοσώματα Β** και **Γ** δεν θα μετακινηθούν.
- Γ. Θα μετακινηθούν όλα τα **ριβοσώματα** προς το άκρο <<K>> του mRNA.
- Δ. Θα μετακινηθούν όλα τα ριβοσώματα προς το άκρο <<Λ>> του mRNA.

A5. Όλα τα σωματικά κύτταρα του ανθρώπου έχουν 46 χρωμοσώματα. Ποιο από τα παρακάτω μπορεί να αληθεύει;

- A. Η αγριελιά έχει επίσης 46 χρωμοσώματα.
- B. Ο άνθρωπος είναι το μοναδικό είδος στη Γη με 46 χρωμοσώματα.
- Γ. Ένας ανευπλοειδής γαμέτης του ανθρώπου έχει 46 χρωμοσώματα.
- Δ. Ένας ανευπλοειδής γαμέτης του ανθρώπου έχει 45 χρωμοσώματα.

(25 μονάδες)



ΘΕΜΑ Β

1. Να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

- A.** Να γράψετε ότι γνωρίζετε για το γονιδίωμα των μιτοχονδρίων και των χλωροπλαστών.
- B.** Ερευνητές από το Πανεπιστήμιο **Cambridge** αναγνώρισαν 5 μητριαρχικές ομάδες από τις οποίες πιθανολογείτε ότι προήλθαν οι Ευρωπαίοι. Μπορείτε να δώσετε μία εξήγηση για το που στήριζαν το συμπέρασμα αυτό οι επιστήμονες;
- C.** Ορισμένοι επιστήμονες θεωρούν ότι τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες αποτελούσαν κάποτε ανεξάρτητα βακτήρια που φαγοκυτταρώθηκαν από άλλα μεγαλύτερα κύτταρα και υποδουλώθηκαν για παραγωγή ενέργειας. Ποιες ομοιότητες μιτοχονδρίων, χλωροπλαστών και βακτηρίων στηρίζουν αυτή τη θεωρία;

(9 μονάδες)

2. Να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

- A.** Να γράψετε αναλυτικά τη διαδικασία της μεταγραφής σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο.
- B.** Μια πρωτεΐνη αποτελείται από 80 αμινοξέα ενώ το mRNA που την κωδικοποιεί αποτελείται από 801 νουκλεοτίδια. πως ερμηνεύεται η μεγάλη διαφορά ανάμεσα στα μονομερή των 2 πολυμερών; (Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης).
- C.** Πόσα γονίδια έχει ένα ανθρώπινο κύτταρο στην αρχή της Μεσόφασης, στον πυρήνα, που να κωδικοποιούν RNA πολυμεράση; Δίνεται ότι το ένζυμο αποτελείται από μία πολυπεπτιδική αλυσίδα.
- D.** Πόσα γονίδια έχει ένα βακτήριο πριν από την αντιγραφή, που να κωδικοποιούν RNA πολυμεράση; Δίνεται ότι το ένζυμο αποτελείται από μία πολυπεπτιδική αλυσίδα και ότι το βακτήριο δεν έχει πλασμίδια.

(8 μονάδες)



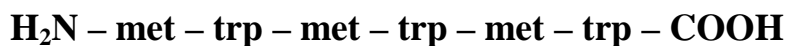
3. Να αναφέρετε τις πρωτεΐνες που αναγνωρίζουν ειδικές αλληλουχίες στο δίκλωνο DNA και ποιες είναι αυτές οι αλληλουχίες.

(8 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

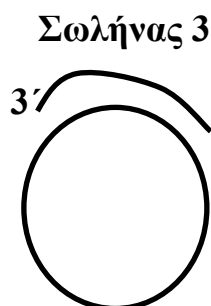
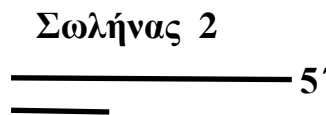
1. Να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

- A. Να περιγράψετε την έναρξη και την επιμήκυνση της μετάφρασης.
- B. Πεπτίδιο που παράγεται σε προκαρυωτικό κύτταρο αποτελείται από την παρακάτω αλληλουχία αμινοξέων:



Με δεδομένο ότι δεν έχουν αφαιρεθεί αμινοξέα από το αμινικό άκρο, να υπολογίσετε τις πιθανές αλληλουχίες του τμήματος της κωδικής αλυσίδας που κωδικοποιεί το παραπάνω πεπτίδιο συμπεριλαμβάνοντας και το κωδικόνιο της λήξης. (Να μη χρησιμοποιηθεί ο Γενετικός Κώδικας)

- C. Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες έχουμε τοποθετήσει τα παρακάτω μόρια DNA, που είναι κατά ένα μέρος δίκλινα. Στους σωλήνες αυτούς προσθέτουμε το ένζυμο DNA πολυμεράση, καθώς και άφθονα δεσοξυριβονουκλεοτίδια. Σε ποιον ή σε ποιους δοκιμαστικούς σωλήνες θα γίνει η αντιγραφή και σε ποιον ή σε ποιους δοκιμαστικούς σωλήνες θα ολοκληρωθεί η σύνθεση των ημιτελών αλυσίδων;



2. Να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

- A.** Να περιγράψετε τα επίπεδα ρύθμισης της γονιδιακής έκφρασης που παρατηρούνται στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς.
- B.** Να αναφέρετε όλες τις τροποποιήσεις που μπορεί να υποστεί ένα πεπτίδιο μετά τη μετάφραση, ώστε να γίνει βιολογικά λειτουργικό.

(8 μονάδες)

3. Από ανθρώπινο κύτταρο απομονώθηκε ένα μόριο μιτοχονδριακού DNA, το οποίο φέρει 4 θέσεις αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης **EcoRI**. Το μόριο υποβάλλεται σε 2 κύκλους αντιγραφής του in vitro.

- I.** Πόσα μόρια DNA υπάρχουν μετά τους δύο κύκλους αντιγραφής; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II.** Στα αντίγραφα του μιτοχονδριακού DNA προστίθεται η **EcoRI**. Πόσα τμήματα DNA θα προκύψουν;
- III.** Από βακτήρια απομονώθηκαν 100 όμοια πλασμίδια, κατάλληλα για την τεχνική της κλωνοποίησης που φέρουν μία θέση αναγνώρισης της **EcoRI** και γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό **στρεπτομυκίνη**. Τα πλασμίδια κόβονται με **EcoRI** και αναμιγνύονται με τα τμήματα του μιτοχονδριακού DNA παρουσία του ενζύμου DNA δεσμάση. Κάθε θραύσμα του DNA ενώνεται με ένα πλασμίδιο. Πόσα ανασυνδυασμένα πλασμίδια δημιουργούνται και πόσα μη – ανασυνδυασμένα.
- IV.** Όλα τα πλασμίδια (ανασυνδυασμένα και μη), επωάζονται με αποικία βακτηρίων και πραγματοποιείται ο μετασχηματισμός τους. Όλα τα πλασμίδια εισέρχονται σε βακτήρια. Το σύνολο των βακτηρίων καλλιεργείται σε στερεό θρεπτικό υλικό με στρεπτομυκίνη. Φυσικά δημιουργούνται 100 αποικίες βακτηρίων. Να βρείτε πόσοι κλώνοι βακτηρίων θα υπάρχουν στο στερεό θρεπτικό υλικό.

(8 μονάδες)



ΘΕΜΑ Δ

1. Η **υπερτρίχωση των αυτιών** είναι ένα γνώρισμα που οφείλεται σε γονίδιο το οποίο εντοπίζεται μόνο στο Y χρωμόσωμα και δεν υπάρχει αλληλόμορφο του στο X χρωμόσωμα. Μια μορφή **μυϊκής δυστροφίας** οφείλεται σε υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο. Μια μορφή **βαρηκοΐας** οφείλεται σε γονίδια που εδρεύουν στο μιτοχονδριακό DNA. Να προσδιορίσετε την αναμενόμενη φαινοτυπική αναλογία απογόνων (αγοριών και κοριτσιών), που μπορεί να προκύψει από τις παρακάτω διασταυρώσεις:

I. Γυναίκα βαρήκοη που είναι ομόζυγη για το φυλοσύνδετο επικρατές γονίδιο, με άντρα που έχει υπερτρίχωση των αυτιών. (Κανείς δεν νοσεί από την μυασθένεια).

II. Γυναίκα φορέας της μυϊκής δυστροφίας, με άνδρα βαρήκοο χωρίς υπερτρίχωση των αυτιών και χωρίς μυϊκή δυστροφία.

(6 μονάδες)

2. Δίνεται τμήμα DNA που κωδικοποιεί τα **7 πρώτα αμινοξέα** της ώριμης β – αλυσίδας της **HbA**:
(Η β αλυσίδα κατά την ωρίμανσή της χάνει 3 αμινοξέα από το αμινικό της άκρο).

1^η αλυσίδα:

5'- G T G - C A C - C T G - A C T - C C T - G A G - G A G - 3'

3'.... - C A C - G T G - G A C - T G A - G G A - C T C - C T C - 5'

2^η αλυσίδα:

Η περιοριστική ενδονουκλεάση **TarI** αναγνωρίζει την αλληλουχία:

5' - C T G A G - 3'

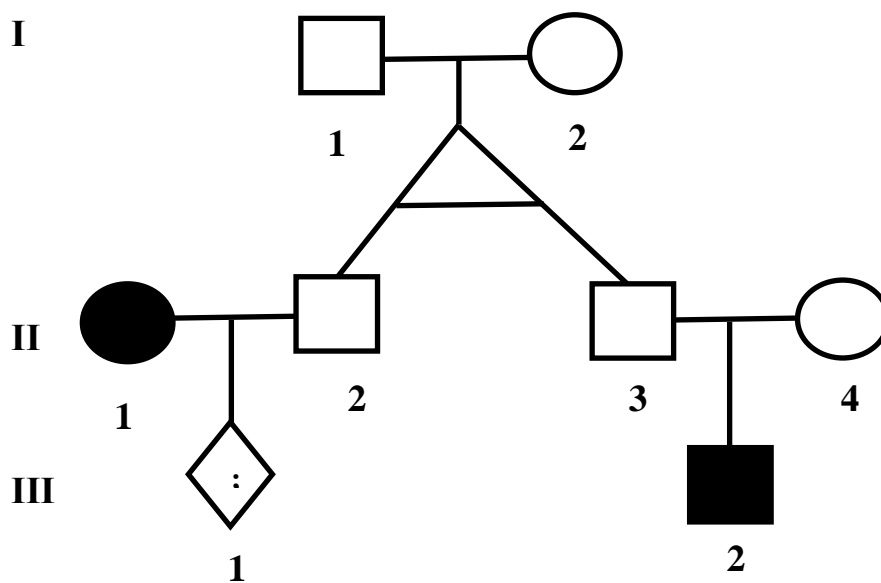
3' - G A C T C - 5'

και κόβει ανάμεσα στο **C** και το **T** με κατεύθυνση 5' → 3'.

I. Να βρείτε ποια αλυσίδα (**1** ή **2**) είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



- II.** Αν επιδράσω με την **TarI** στο φυσιολογικό B γονίδιο, πόσα τμήματα DNA θα προκύψουν; (Δίνεται ότι η αλληλουχία που αναγνωρίζει η **TarI** δεν υπάρχει σε άλλη περιοχή του γονιδίου).
- III.** Αν επιδράσω με την **TarI** στο β^s γονίδιο, να βρείτε πόσα τμήματα DNA θα παραχθούν από τη δράση της.
(9 μονάδες)
- 3.** Ποια είναι η πιθανότητα το παιδί του ζευγαριού (**II – 1** και **II – 2**) που γεννήθηκε, να πάσχει από την ασθένεια που απεικονίζεται στο παρακάτω γενεαλογικό δένδρο και να είναι αγόρι; Δίνεται ότι μελετούμε μονογονιδιακή ασθένεια για την οποία ισχύει ο πρώτος νόμος του Μέντελ. (Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης).



(10 μονάδες)

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

ΑΥΓΟΥΛΕΑ ΒΙΒΗ – ΜΑΝΤΖΑΡΙΔΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

