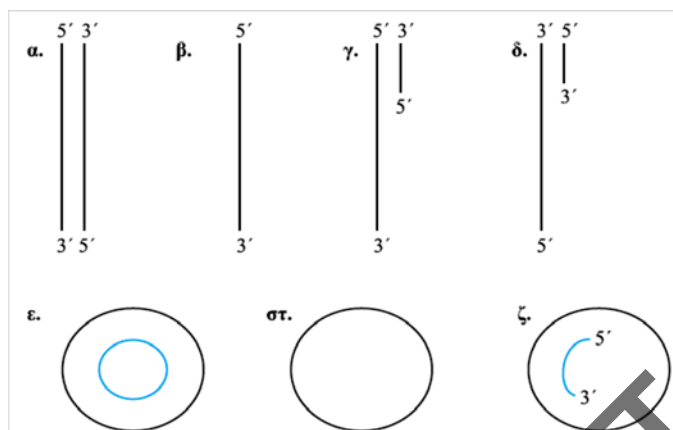


## ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ 2<sup>ης</sup> ΕΝΟΤΗΤΑΣ

1. Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα διαθέτετε τα μόρια DNA που απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα, DNA πολυμεράσες και ελεύθερα δεσοξυριβονουκλεοτίδια. Ποια από αυτά θα καταλήξουν σε δίκλωνο DNA και ποια από αυτά όχι; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Εννοείται πως όπου υπάρχουν σημειωμένα 5', ή 3' άκρα, υπάρχουν ελεύθερες φωσφορικές ή OH ομάδες αντίστοιχα).



2. Δίνεται το ολιγοπεπτίδιο: **HOOC-μεθειονίνη-βαλίνη-τρυπτοφάνη-μεθειονίνη-NH<sub>2</sub>**.
- Γράψτε το τμήμα ενός τουλάχιστον mRNA που αντιστοιχεί στο παραπάνω ολιγοπεπτίδιο.
  - Ποιο πεπτίδιο θα παραμείνει αν αφαιρεθεί η μεθειονίνη κατά την μετα-μεταφραστική επεξεργασία;
3. Σε θρεπτικό υλικό που περιέχει το ραδιενεργό ισότοπο <sup>15</sup>N, αντί του <sup>14</sup>N, αναπτύσσεται για αρκετές γενιές ένα βακτήριο. Στη συνέχεια μεταφέρεται σε καλλιέργεια με θρεπτικό υλικό που περιέχει <sup>14</sup>N, και αναπτύσσεται για 3 γενιές. Να υπολογισθεί το ποσοστό των βακτηρίων που περιέχουν το ραδιενεργό ισότοπο <sup>15</sup>N στο κυτταρό τους.
4. Ένα mRNA αποτελείται από 250A, 100U, 350C, 300G. Να βρεθεί η επί τις % σύσταση της κωδικής, της μεταγραφόμενης και του συνολικού γονιδίου από το οποίο μεταγράφηκε.

	mRNA	Μεταγραφόμενη	Κωδική	Γονίδιο
<b>A</b>				
<b>T ή U</b>				
<b>C</b>				
<b>G</b>				

5. Δίνονται δύο γονίδια στο παρακάτω τμήμα DNA. Να γράψετε τα 2 mRNA που προκύπτουν από την μεταγραφή των 2 γονιδίων και να σημειώσετε τους υποκινητές.
6. Η κωδική αλυσίδα βακτηριακού DNA έχει την παρακάτω αλληλουχία βάσεων:  
**5' - GAGTTATGCGTACGGCACCAGAGTTTTAACGT - 3'**
- Ποια θα είναι η ακολουθία των κωδικονίων στο mRNA που θα προκύψει από την μεταγραφόμενη αλυσίδα;
  - Ποια είναι τα αντικωδικόνια που αντιστοιχούν στα κωδικόνια του mRNA και πόσα αμινοξέα περιέχει το πεπτίδιο που προκύπτει από τη μετάφραση;
  - Να εντοπίσετε τις 5' και 3' αμετάφραστες πειοχές.
7. Δίνεται το "ώριμο" mRNA

**5'-AUGGUGCACCAGAGUCCUGAGGAGAAGUAA-3'**

Να βρείτε:

- την αλληλουχία βάσεων του δίκλωνου DNA από το οποίο μεταγράφηκε
  - τα ποσοστά των βάσεων της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA
  - το ποσοστό των βάσεων στο καθένα θυγατρικό μόριο που θα προκύψει από την αντιγραφή του παραπάνω μορίου DNA.
8. Το τμήμα ενός μορίου mRNA που συμπεριλαμβάνει και το κωδικόνιο λήξης (χωρίς τις αμετάφραστες περιοχές) αποτελείται από 1500 βάσεις. Η απόσταση μεταξύ 2 διαδοχικών ριβοσωματίων είναι 90 βάσεις. Εξετάζουμε το στιγμότυπο κατά το οποίο το πρώτο ριβόσωμα που προσκολλήθηκε έχει μόλις ολοκληρώσει τη μετάφραση και δεν έχει αποσπασθεί.

- α. Πόσα ριβοσώματα συμμετέχουν στο πολύσωμα;  
 β. Πόση απόσταση πάνω στο πλαίσιο ανάγνωσης έχει διατρέξει το τελευταίο;  
 γ. Ποιο το συνολικό MB των πεπτιδικών αλυσίδων που έχουν συντεθεί εκείνη την στιγμή;  
 (Δίνεται ότι μέσο **MB** αμινοξέος = 100 , μέσο **MB** νουκλεοτιδίου = 200 , **MB** νερού = 18 )

9. Δίνεται το παρακάτω “ώριμο” mRNA με την παρακάτω αλληλουχία βάσεων:  
**5’-GAACCUAUGCGAGCUCGAUUUAGUUUUUCGAUGACGCAAA-3’**

- α. Να εντοπίσετε το τμήμα του που αντιστοιχεί σε αμινοξέα.  
 β. Να σημειώσετε τα αντικωδικόνια των μορίων tRNA που μετέχουν στην μετάφραση του παραπάνω mRNA.

γ. Να υπολογίσετε τον αριθμό των αμινοξέων που συνιστούν το πολυπεπτίδιο που σχηματίζεται;  
 10. Κατά την μελέτη του DNA που απομονώθηκε από μια βακτηριακή αποικία βρέθηκε η παρακάτω αλληλουχία:

... **STATG TCTGTAT CTATGTAACGTTT** ...  
 ... **GATACAGACATAGATACATTGCAAG** ...

- Να εξετασθεί αν είναι δυνατόν να συντεθεί κάποιο πεπτίδιο από το τμήμα αυτό.
- Να βρεθεί ο αριθμός των αμινοξέων που είναι δυνατό να περιέχει.

11. Δίνεται η παρακάτω κωδική αλυσίδα του DNA:

**5’... TAC ATG AAA TCA CCC AAA CCC TAG GGG ... 3’.**

Ποιο είναι το mRNA που συντίθεται από το τμήμα αυτό; Πόσα διαφορετικά μόρια tRNA χρειάζονται για την «ανάγνωση» του mRNA που μεταγράφεται από αυτό; Πόσα αμινοξέα θα έχει το πεπτίδιο που θα προκύψει κατά την πρωτεϊνοσύνθεση;

12. Σε μια καλλιέργεια ενός στελέχους E.coli παρατηρείται μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο και δεν λειτουργεί. Να εξετάσετε τι αποτέλεσμα επιφέρει στην παραγωγή των ενζύμων της διάσπασης της λακτόζης όταν στο θρεπτικό υλικό δεν περιέχεται λακτόζη. Να αιτιολογηθεί.

13. Δίνονται πέντε αμινοξέα και δίπλα τους, τριπλέτες του γενετικού κώδικα που κωδικοποιούν τα αμινοξέα αυτά:

- τυροσίνη (**tyr**) — **UAU**
- φαινυλαλανίνη (**phe**) — **UUU**
- προλίνη (**pro**) — **CCC**
- μεθειονίνη (**met**) — **AUG**
- γλυκίνη (**gly**) — **GGG**

Τα πέντε παραπάνω αμινοξέα συγκρατούν ολιγοπεπτίδιο κάποιου βακτηριακού κυττάρου.

- Να γράψετε ποιο είναι το πρώτο (αρχικό) και ποιο το τέταρτο αμινοξύ του ολιγοπεπτιδίου.

-	<b>Phe</b>	<b>pro</b>	-	<b>gly</b>
1	2	3	4	5

- Να γράψετε μία αλληλουχία νουκλεοτιδίων του mRNA που κωδικοποιεί το παραπάνω ολιγοπεπτίδιο.
- Να γράψετε την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων της κωδικής αλυσίδας του DNA και να σημειώσετε το 5’ και το 3’ άκρο της.
- Πόσα άτομα φωσφόρου υπάρχουν στη διπλή έλικα του DNA που κωδικοποιεί αυτό το ολιγοπεπτίδιο; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. (Πανελ. 2007 Εσπερινά).

14. Δίνεται το πεπτίδιο

**H<sub>2</sub>N – Μεθειονίνη – Αλανίνη – Τυροσίνη – Προλίνη – Σερίνη – COOH,**

που κωδικοποιείται από το παρακάτω τμήμα μορίου DNA ευκαρυωτικού κυττάρου:

**5’ CAAATGGCCTATAACTGGACCCAGCTGACGA 3’**  
**3’ GTTTACCGGATATTGACCTGTGGGTCGACTGCT 5’**

Να γράψετε την αλληλουχία του πρόδρομου mRNA, την αλληλουχία του ώριμου mRNA που προκύπτει μετά τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος DNA και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 9). Να γράψετε την αλληλουχία του εσωνίου που βρίσκεται στο παραπάνω τμήμα του μορίου DNA (μονάδες 8). Να περιγράψετε τη διαδικασία ωρίμανσης του πρόδρομου mRNA.

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων από το γενετικό κώδικα:

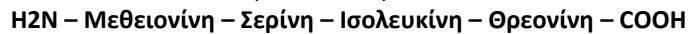
Αλανίνη → GCC Μεθειονίνη → AUG Προλίνη → CCC Σερίνη → AGC Τυροσίνη → UAU

15. Δίνεται μια αλυσίδα DNA ενός γονιδίου ευκαρυωτικού κυττάρου:

**3’-TATACTCAACGTTTCTAGTGAACCTTT-5’**

**Δ1.** Να γράψετε τη συμπληρωματική της αλυσίδα, σημειώνοντας τον προσανατολισμό της.  
**Δ2.** Να γράψετε το πρόδρομο mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του γονιδίου. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Δ3.** Το γονίδιο αυτό κωδικοποιεί το παρακάτω ολιγοπεπτίδιο:



Να γράψετε το ώριμο mRNA, η μετάφραση του οποίου δίνει το παραπάνω ολιγοπεπτίδιο (μονάδες 5). Να αναφέρετε ονομαστικά τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα που εφαρμόστηκαν στην παραπάνω διαδικασία (μονάδες 5);

**Δ4.** Να περιγράψετε την διαδικασία της ωρίμανσης του πρόδρομου mRNA.

Δίνονται τα κωδικόνια: **AUG** : Μεθειονίνη, **AGU** : Σερίνη, **AUC** : Ισολευκίνη, **ACU** : Θρεονίνη

**16.** Δίνεται το παρακάτω τμήμα δίκλωνου μορίου DNA, το οποίο περιέχει ένα συνεχές γονίδιο.



Δίνεται, επίσης, ο υποκινητής του παραπάνω γονιδίου.



**Δ1.** Να γράψετε το παραπάνω τμήμα δίκλωνου μορίου DNA, σημειώνοντας τον προσανατολισμό των αλυσίδων.

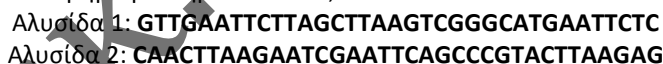
**Δ2.** Να γράψετε το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του παραπάνω γονιδίου, σημειώνοντας τον προσανατολισμό του. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας .

Το τμήμα DNA μεταξύ των σημείων 1 και 2, τα οποία υποδεικνύονται με βέλη πάνω στο δίκλωνο μόριο DNA, διπλασιάζεται. Το νέο τμήμα DNA μήκους 6 ζευγών βάσεων, που προέκυψε από τον διπλασιασμό μετά από θραύση στα άκρα του, αποκόβεται και ενσωματώνεται ανεστραμμένο στο σημείο 1 του αρχικού μορίου, ενώ τα σημεία, από τα οποία αποκόπηκε, επανασυνδέονται.

**Δ3.** Να γράψετε το νέο δίκλωνο μόριο DNA που θα προκύψει από την παραπάνω διαδικασία . Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Δ4.** Ποιες θα είναι οι συνέπειες της παραπάνω μετάλλαξης στο mRNA και ποιες θα είναι οι συνέπειες στο γονιδιακό προϊόν;

**17.** Δίνεται το παρακάτω τμήμα βακτηριακού DNA, το οποίο κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.



**Δ1.** Να προσδιορίσετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα του παραπάνω τμήματος DNA, επισημαίνοντας τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων του. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Δ2.** Το παραπάνω τμήμα DNA αντιγράφεται, και κατά τη διαδικασία της αντιγραφής δημιουργούνται τα παρακάτω πρωταρχικά τμήματα:

- i) 5'- **GAGAAUUC** -3'
- ii) 5'- **UUAAGCUA** -3'
- iii) 5'- **GUUGAAUU** -3'

Να προσδιορίσετε ποια αλυσίδα αντιγράφεται, με συνεχή και ποια με ασυνεχή τρόπο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

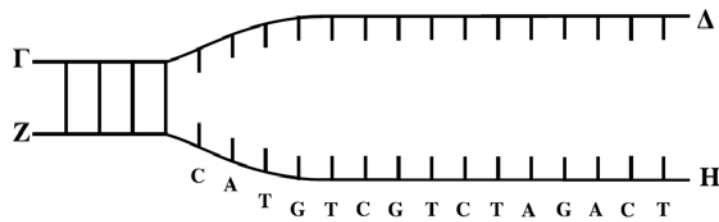
**18.** Δίνεται το παρακάτω πεπτίδιο που παράγεται από ένα βακτήριο:



**Δ1.** Να γράψετε το τμήμα του δίκλωνου DNA που κωδικοποιεί το παραπάνω πεπτίδιο. Να ορίσετε το 5' και 3' άκρο κάθε αλυσίδας και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Να καθορίσετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Δίνονται τα κωδικόνια : αλανίνη → **GCU**, ασπαραγίνη → **AAU**, μεθειονίνη → **AUG**, σερίνη → **UCU**. Το κωδικόνιο λήξης είναι το: **UGA**.

**Δ2.** Πώς σχηματίζεται το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης; Από τι αποτελείται το πολύσωμα ;

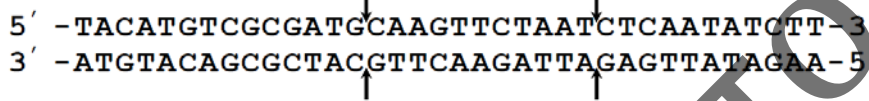
19. Δίδεται το παρακάτω τμήμα DNA, το οποίο αντιγράφεται. Στον κλώνο ZH η αντιγραφή γίνεται με ασυνεχή τρόπο. Τα σημεία Δ και Η υποδεικνύουν τη θέση έναρξης της αντιγραφής.



Δ1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το παραπάνω σχήμα, να σχεδιάσετε τα συνεχή και ασυνεχή τμήματα των νέων κλώνων με βέλη υποδεικνύοντας τους προσανατολισμούς των νέων και των μητρικών κλώνων. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ2. Στον κλώνο που αντιγράφεται με συνεχή τρόπο να γράψετε την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων και τον προσανατολισμό του πρωταρχικού τμήματος, το οποίο αποτελείται από 8 (οκτώ) νουκλεοτίδια. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ3. Δίνεται το παρακάτω τμήμα μορίου DNA που κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.



Να γράψετε τα κωδικόνια του DNA που κωδικοποιούν το πεπτίδιο αυτό.

Δ4. Μετά την επίδραση ακτινοβολίας το παραπάνω τμήμα DNA σπάει στα σημεία που υποδεικνύονται από τα βέλη. Να γράψετε το τμήμα του DNA που αποκόπηκε και να σημειώσετε τον προσανατολισμό του.

Δ5. Το τμήμα του DNA που αποκόπηκε, επανασυνδέεται στα ίδια σημεία κοπής μετά από αναστροφή. Να γράψετε ολόκληρο το μόριο του DNA που προκύπτει μετά την αναστροφή. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Να γράψετε τα κωδικόνια του μορίου DNA που κωδικοποιούν το νέο πεπτίδιο.

20. Στο παρακάτω τμήμα δίκλωνου μορίου DNA, μεταξύ των σημείων K και Λ περιέχεται ένα γονίδιο. Στο διάγραμμα υποδεικνύεται η θέση του υποκινητή του γονιδίου. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας.



Δ1. Να σημειώσετε στο σχήμα τους προσανατολισμούς των κλώνων του μορίου και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ2. Να τοποθετήσετε στο σχήμα και στις κατάλληλες θέσεις το κωδικόνιο έναρξης του γονιδίου και ένα από τα κωδικόνια λήξης (της επιλογής σας). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ3. Να εξηγήσετε τι διαδικασίες γίνονται κατά την έναρξη της μεταγραφής ενός γονιδίου.