

ΜΑΘΗΜΑ / ΤΑΞΗ :	ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ / Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	01.11.25

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη φράση που συμπληρώνει ορθά κάθε μία από τις ακόλουθες προτάσεις:

A1. Ένα άωρο γενετικό κύτταρο εκτελεί μείωση και παράγονται τελικά 4 γαμέτες. Άτρακτος θα σχηματιστεί συνολικά:

- α. 1 φορά.
- β. 3 φορές.
- γ. 2 φορές.
- δ. 4 φορές.

Μονάδες 5

A2. Το ραδιενεργό ^{35}S και το ραδιενεργό ^{32}P ενσωματώνεται αντίστοιχα:

- α. στις ιστόνες και στους μεταγραφικούς παράγοντες.
- β. στα εσώνια και στις 3' αμετάφραστες περιοχές.
- γ. στην RNA πολυμεράση και στα εξώνια.
- δ. στον υποκινητή των δομικών γονιδίων του οπερονίου της λακτόζης και στον καταστολέα του οπερονίου.

Μονάδες 5

A3. Στο mRNA που κωδικοποιεί την πεπτιδική αλληλουχία φαινυλαλανίνη- ισολευκίνη- τυροσίνη- κυστεΐνη συναντάμε τα κωδικόνια:

- α. 5' UUC – AUA – UAC – UGU 3'.
- β. 3' AAU – GAC – GUC – AUA 5'.
- γ. 5' AUG – CUG – CAG – UAU 3'.
- δ. 5' AAA – AAT – ATA – ACA 3'.

Μονάδες 5

A4. Ο χώρος του ευκαρυωτικού κυττάρου στον οποίο λαμβάνουν χώρα και οι 3 λειτουργίες αντιγραφή, μεταγραφή, μετάφραση είναι:

- α. ο πυρήνας.
- β. το ριβόσωμα.
- γ. το κυτταρόπλασμα.
- δ. τα μιτοχόνδρια.

Μονάδες 5

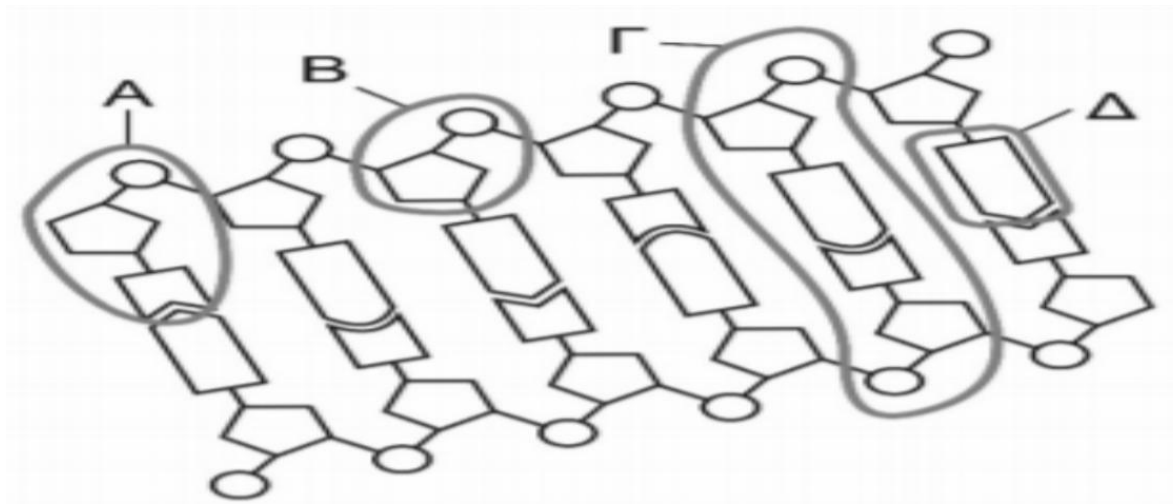
A5. Ενωμένο ριβονουκλεοτίδιο και δεοξυριβονουκλεοτίδιο με 3' - 5' φωσφοδιεστερικό δεσμό θα συναντήσουμε κατά τη διαδικασία της:

- α. αντιγραφής.
- β. μεταγραφής.
- γ. μετάφρασης.
- δ. ωρίμανσης.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το παρακάτω σχήμα αντιστοιχεί σε ένα τμήμα μορίου DNA.



α. Σε ποια μέρη του μορίου DNA αντιστοιχούν τα γράμματα Α, Β, Γ και Δ (μονάδες 2);

β. Να περιγράψετε την δημιουργία του 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού, την κατεύθυνση της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας και να αναφέρετε πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί διακρίνονται στο παραπάνω σχήμα (μονάδες 5).

Μονάδες 7

B2.

α. Ο πυρήνας είναι το πιο ευδιάκριτο οργάνιδο των ευκαρυωτικών κυττάρων και περιβάλλεται από τον πυρηνικό φάκελο ή πυρηνική μεμβράνη. Από τι αποτελείται ο πυρηνικός φάκελος και πως δημιουργούνται οι πυρηνικοί πόροι (μονάδες 2);

β. Οι πυρηνικοί πόροι παίζουν σημαντικό ρόλο στην επικοινωνία του πυρήνα με το κυτταρόπλασμα, γιατί ελέγχουν τα μακρομόρια που ανταλλάσσονται μεταξύ τους. Να αναφέρετε 3 (τρία) μακρομόρια που εξέρχονται από τον πυρήνα μέσω των πυρηνικών πόρων, μια ομάδα πρωτεϊνών (εκτός των ενζύμων της αντιγραφής) που εισέρχεται στον πυρήνα μέσω των πυρηνικών πόρων και να εξηγήσετε τη σημασία τους για την οργάνωση του γενετικού υλικού (μονάδες 3).

γ. Στο εσωτερικό του πυρήνα διακρίνεται ο πυρηνίσκος. Από τι αποτελείται ο πυρηνίσκος και ποια διαδικασία λαμβάνει χώρα εκεί (μονάδες 2);

δ. Να αναφέρετε σε ποιο στάδιο της μίτωσης αποδιοργανώνεται ο πυρηνικός φάκελος και σε ποιο στάδιο επανεμφανίζεται (μονάδες 2).

Μονάδες 9

B3. Η καταλάση είναι ένα από τα σημαντικότερα ένζυμα για τα κύτταρα.

α. Σε ποια κατηγορία μακρομορίων ανήκει η καταλάση, από ποια μονομερή αποτελείται και από που καθορίζεται η λειτουργία της (μονάδες 2);

β. Ποιο είναι το υπόστρωμα της καταλάσης, σε ποια περιοχή της συνδέεται μ' αυτό, ποιο είναι το αποτέλεσμα της σύνδεσης και ποια είναι τα προϊόντα που προκύπτουν μετά το τέλος της χημικής αντίδρασης που καταλύει (μονάδες 3);

Μονάδες 5

B4. Να αναφέρετε ποιοι είναι και να εξηγήσετε με ποιον τρόπο οι δύο μηχανισμοί που συμβαίνουν στη διάρκεια της μείωσης καθιστούν στατιστικά απίθανο εμείς και κάποιο από τα αδέρφια μας να έχουμε την ίδια συλλογή χρωμοσωμάτων και γονιδίων και από τους δύο γονείς, οπότε να είμαστε πανομοιότυποι μεταξύ μας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το παρακάτω τμήμα DNA αποτελεί γονίδιο του βακτηρίου *E. coli*, βρίσκεται αμέσως μετά από θέση έναρξης της αντιγραφής και περιέχει τη γενετική πληροφορία για ένα εξαπεπτίδιο.

Αλ. 1 5' GTTGAATTGTTGTTATGTTGTTAAGTCGGGCATTGATTTCTGTATAAGAG 3'
I
Αλ. 2 3' CAACTTAACAACAATACAACAATTCAGCCCGTAACTAAAGACATATTCTC 5'
II

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

i: 5' CAGAAAU 3'
ii: 5' UUAACAAC 3'
iii: 5' GUUGAAUU 3'

α. Ποιο είναι το ένζυμο που τοποθετεί τα πρωταρχικά τμήματα RNA κατά τη διαδικασία της αντιγραφής και για ποιο λόγο είναι απαραίτητη η σύνθεσή τους (μονάδες 2);

β. Σε ποια από τις θέσεις (I ή II) βρίσκεται η θέση έναρξης της αντιγραφής; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

γ. Για να συνεχιστεί η διαδικασία της αντιγραφής, μετά το σχηματισμό των πρωταρχικών τμημάτων, είναι απαραίτητη η συμμετοχή ενός άλλου ενζύμου που θα τα επιμηκύνει. Να γράψετε ποιο είναι το ένζυμο αυτό (μονάδα 1), ποιες άλλες λειτουργίες επιτελεί (μονάδες 2) και να εξηγήσετε ποια αζωτούχο βάση θα περιέχει το πρώτο νουκλεοτίδιο με το οποίο θα επιμηκύνει κάθε ένα από τα 3 παραπάνω πρωταρχικά τμήματα (μονάδες 3).

δ. Ποια από τις δύο αλυσίδες του γονιδίου είναι η κωδική και ποια η μη κωδική; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

ε. Σε ποια από τις θέσεις (I ή II) βρίσκεται ο υποκινητής του γονιδίου; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

στ. Μετά το τέλος της αντιγραφής (και χωρίς να διορθωθεί) απέναντι από το 18ο νουκλεοτίδιο της μεταγραφόμενης αλυσίδας του γονιδίου (από το 3' άκρο) τοποθετείται νουκλεοτίδιο με C και το λάθος παραμένει και μετά το τέλος της αντιγραφής. Το βακτήριο *E. coli* στη συνέχεια διαιρείται και προκύπτουν δύο νέα κύτταρα. Να διερευνήσετε την ικανότητα των δύο νέων κυττάρων να συνθέτουν το εξαπεπτίδιο (μονάδες 3).

ζ. Στα άκρα του παραγόμενου εξαπεπτιδίου συναντάμε ένα αμινικό (-NH₂) και ένα καρβοξυλικό άκρο (-COOH). Να εξηγήσετε αν στο καρβοξυλικό άκρο (-COOH) βρίσκεται το πρώτο ή το τελευταίο αμινοξύ της πρωτεΐνης (μονάδες 2).

Μονάδες 20

Γ2. Η Ελένη παντρεύεται με τον Κώστα και αποκτούν τον Πέτρο. Οι παππούδες του Πέτρου είναι ο Γιώργος και ο Νίκος ενώ οι γιαγιάδες του είναι η Μαρία και η Ειρήνη. Στον πυρήνα των σωματικών κυττάρων του Πέτρου ανιχνεύθηκαν:

6 πανομοιότυπα χρωμοσώματα με τον Γιώργο,

15 πανομοιότυπα χρωμοσώματα με την Μαρία,

8 πανομοιότυπα χρωμοσώματα με τον Νίκο και

17 πανομοιότυπα χρωμοσώματα με την Ειρήνη.

Το μιτοχονδριακό DNA του Πέτρου και της Ειρήνης διαπιστώθηκε ότι είναι πανομοιότυπο. Να εξηγήσετε ποιοι είναι οι γονείς του Κώστα και της Ελένης.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η ακόλουθη αλληλουχία DNA περιλαμβάνει το χειριστή και το πρώτο δομικό γονίδιο του σπερονίου της λακτόζης. Οι αλληλουχίες στις παρενθέσεις κωδικοποιούν αμινοξέα.

5' CATGGGATCCCATGAAATGGAGAGA(72βάσεις)CAGGGCTTTACTTGAAGAACT 3'
3' GTACCCTAGGGTACTTTACCTCTCT(72 βάσεις)GTCCCGAAATGAACTTCTTGA 5'

Η αλληλουχία:

5' GGATCC 3'

3' CCTAGG 5'

αποτελεί το χειριστή του σπερονίου της λακτόζης

α. Από πόσα αμινοξέα αποτελείται το ένζυμο που κωδικοποιεί το πρώτο δομικό γονίδιο (μονάδες 2); (χωρίς αιτιολόγηση)

β. Από την μεταγραφή των γονιδίων του σπερονίου της λακτόζης παρατηρείται η παραγωγή ενός είδους mRNA. Να εξηγήσετε αν το βακτήριο αναπτύσσεται με παρουσία γλυκόζης ή λακτόζης (μονάδες 5).

Μονάδες 7

Δ2. Το παρακάτω τμήμα μορίου DNA περιέχει γονίδιο προκαρυωτικού κύτταρου υπεύθυνο για την παραγωγή ενός ολιγοπεπτιδίου.

AACCACAGTGTGATAGGCTTTGTAGGGACC
TTGGTGTCACTATCCGAAACATCCCTGG

α. Να γράψετε το τμήμα του παραπάνω γονιδίου που αντιστοιχεί στην 5'αμετάφραστη περιοχή του mRNA (μονάδες 2). (χωρίς αιτιολόγηση)

β. Το παρακάτω τμήμα μορίου DNA περιέχει γονίδιο που μεταγράφεται σε rRNA το οποίο ενώνεται με 4 (τέσσερις) βάσεις στην 5'αμετάφραστη περιοχή του mRNA κατά τη διαδικασία της μετάφρασης.

TACCTGAATGAAGCGAATTT
ATGGACTTACTTCGCTTAA

Να εντοπίσετε ποια από τις αλυσίδες αποτελεί την μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου καθώς και τα άκρα της (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 7

Δ3. Το παρακάτω τμήμα μορίου DNA που περιέχει γονίδιο βρίσκεται στο γονιδίωμα ενός ιού και κωδικοποιεί ένα πεπτίδιο του οποίου το τέταρτο αμινοξύ είναι η φαινυλαλανίνη.

5' GCAGATGACGTCCTTGCGTATCCCGGATAAGACG 3' Αλυσίδα I
3' CGTCTACTGCAGGAACGCATAGGGCCTATTCTGC 5' Αλυσίδα II

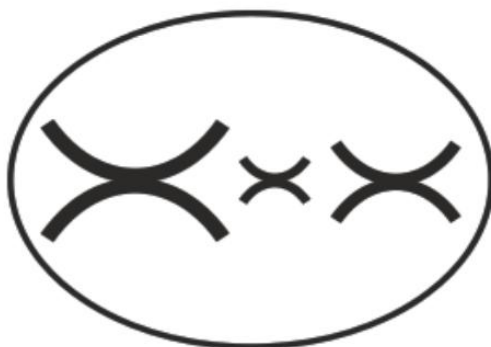
Δίνεται το κωδικόνιο του αμινοξέος φαινυλαλανίνη: 5' UUU 3'.

α. Να γράψετε το mRNA από τη μετάφραση του οποίου θα προκύψει το πεπτίδιο σημειώνοντας τα 5' και 3' άκρα του (μονάδες 2).

β. Ο ιός πολλαπλασιάζεται σε ευκαρυωτικό ή προκαρυωτικό κύτταρο (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 5

Δ4. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται κύτταρο διπλοειδούς οργανισμού σε κάποια φάση της διαίρεσης του.



Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α. Ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης υφίσταται το κύτταρο (μονάδα 1);
- β. Σε ποια φάση αυτής της κυτταρικής διαίρεσης βρίσκεται (μονάδα 1);
- γ. Πόσα χρωμοσώματα και πόσα μόρια DNA συναντάμε:
 - i. στον καρυότυπο του οργανισμού στον οποίο ανήκει το κύτταρο αυτό (μονάδες 2);
 - ii. στον γαμέτη του οργανισμού στον οποίο ανήκει το κύτταρο αυτό (μονάδες 2);

Μονάδες 6