



ΜΑΘΗΜΑ:

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΟΜΑΔΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

Επιμέλεια:

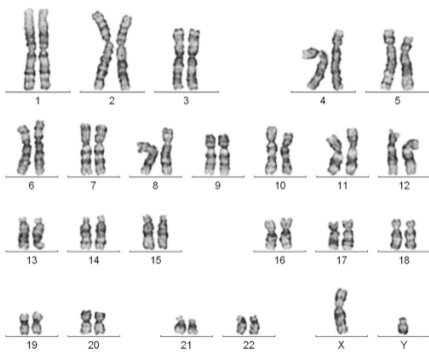
Βουδούρη Καλλιρρόη

Ονοματεπώνυμο μαθητή:.....

ΘΕΜΑ Α

Α. Να σημειώσετε στο γραπτό σας δίπλα από τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις 1 έως 5 το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή τη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την πρόταση.

- Ο συνολικός αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών του DNA του πυρήνα στην αρχή της μεσόφασης σε ένα διπλοειδές φυσιολογικό κύτταρο του ανθρώπου είναι:
 - $12 \cdot 10^9 - 92$
 - $12 \cdot 10^9 - 46$
 - $6 \cdot 10^9 - 92$
 - $6 \cdot 10^9 - 46$
- Για τον καρύοτυπο που δίνεται ισχύει:



- Ότι αποτελείται από 23 ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων
- Ότι το άτομο από το οποίο απομονώθηκε κληροδοτεί μιτοχondριακά χαρακτηριστικά στους απογόνους τους
- Ότι το άτομο από το οποίο απομονώθηκε παράγει γαμέτες X ή Y
- Ότι διαθέτει δύο όμοια φυλετικά χρωμοσώματα

- Οι αναλογίες που προβλέπονται από τους νόμους του Mendel θα τροποποιούνται όταν οι διασταυρώσεις αφορούν:
 - ομάδες αίματος
 - το χρώμα του άνθους στο φυτό σκυλάκι
 - το ύψος του φυτού μοσχομπίζελο
 - τα α και β
- Το ότι ο γενετικός κώδικας είναι σχεδόν καθολικός σημαίνει πως:
 - 18 από τα 20 αμινοξέα κωδικοποιούνται από συνώνυμα κωδικόνια
 - Δυο διαφορετικά mRNA από δύο διαφορετικούς οργανισμούς μπορούν να μεταφραστούν στο ίδιο εκχύλισμα κυττάρων και να παραχθούν ίδιες πολυπεπτιδικές αλυσίδες
 - Ένα συγκεκριμένο είδος mRNA από το κυτταρόπλασμα των κυττάρων ενός οργανισμού μπορεί να μεταφραστεί σε εκχύλισμα φυτικών, ζωικών ή βακτηριακών κυττάρων και να παραχθεί η ίδια πρωτεΐνη
 - Όλα τα mRNA έχουν το ίδιο κωδικόνιο έναρξης και το ίδιο κωδικόνιο λήξης
- Σε έλλειψη γονιδίου οφείλεται η ασθένεια:
 - δρεπανοκυτταρική αναιμία
 - φαινυλκετονουρία
 - β θαλασσαιμία
 - ρετινοβλάστωμα

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Οι ομάδες αίματος (σύστημα ABO) έχουν χρησιμοποιηθεί παλιότερα για την απόδειξη της μη πατρότητας στα δικαστήρια. Στον παρακάτω πίνακα παρέχονται δεδομένα από μια σειρά τέτοιων υποθέσεων πατρότητας που έφτασαν στα δικαστήρια. Στα δεδομένα φαίνεται η ομάδα αίματος της μητέρας και αντίστοιχα του παιδιού της.

Για κάθε περίπτωση να γράψετε τις πιθανές ομάδες αίματος, οι οποίες αν πιστοποιηθούν στον άνδρα που ενοχοποιείται ότι είναι ο υποτιθέμενος πατέρας θα απαλλαχθεί οπωσδήποτε από την εμπλοκή του στην αντίστοιχη υπόθεση.

ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ		
Μητέρα	Παιδί	Πατέρας
A	0	
B	AB	
0	A	
AB	A	
0	0	
B	B	
A	B	
AB	AB	
A	A	
A	AB	
B	A	
B	0	

Μονάδες 6

B2. Να αντιστοιχήσετε σωστά τον αριθμό καθεμίας από τις φράσεις της στήλης I με ένα μόνο γράμμα Α ή Β της στήλης II.

Στήλη I	Στήλη II
1. Στην πλειονότητα τους έχουν την ικανότητα κυτταρικής διαίρεσης.	Α. Σωματικά κύτταρα στην αρχή της μεσόφασης
2. Παράγονται με μείωση	
3. Δεν έχουν την ικανότητα της κυτταρικής διαίρεσης	Β. Γαμέτες
4. Παράγονται με μίτωση	
5. Στον άνθρωπο έχουν DNA συνολικού μήκους 3×10^9 ζεύγη βάσεων	

Μονάδες 5

B3. Έχουμε στη διάθεση μας τη γονιδιωματική βιβλιοθήκη ενός ανθρώπου και τη cDNA βιβλιοθήκη ενός πρόδρομου ερυθροκυττάρου του ανθρώπου. Να σημειώσετε με το σύμβολο (+) ή (-) στις στήλες II και III το θετικό ή αρνητικό σήμα υβριδοποίησης αντίστοιχα, των μορίων ανιχνευτών της στήλης I.

	Ανιχνευτής	Γονιδιωματική βιβλιοθήκη ανθρώπου	cDNA βιβλιοθήκη πρόδρομου ερυθροκυττάρου
1	Γονιδίου σύνθεσης του αντιγόνου A (σε άνθρωπο με ομάδα αίματος A)		
2	5'αμετάφραστης περιοχής του γονιδίου μιας ιστώνης		
3	Ανθρώπινου γονιδίου του tRNA σερίνης		
4	Ανθρώπινου γονιδίου rRNA μικρής υπομονάδας ριβοσώματος		
5	Γονιδίου της βακτηριακής RNA πολυμεράσης		

Μονάδες 5

B4. Μετά το τέλος της μεταγραφής προκύπτει ένα μόριο RNA. Να εξηγήσετε αναφέροντας ένα παράδειγμα, πως είναι δυνατόν αυτό το μόριο RNA:

- A) Να μην καθορίζει τη σύνθεση πρωτεΐνης.
 B) Να καθορίζει τη σύνθεση μιας πρωτεΐνης.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στον παρακάτω πίνακα μελετήθηκε ο τρόπος κληρονόμησης του τριχώματος της γάτας. Στηριζόμενοι στα αποτελέσματα των παρακάτω διασταυρώσεων να προτείνετε έναν τρόπο κληρονόμησης για το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό:

ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ	F1
Αρσενικά Μαύρα * Θηλυκά Μαύρα	Αρσενικά Μαύρα και Θηλυκά Μαύρα
Αρσενικά Κόκκινα * Θηλυκά Μαύρα	Αρσενικά Μαύρα και Θηλυκά Μαυροκόκκινα
Αρσενικά Μαύρα * Θηλυκά Κόκκινα	Αρσενικά Κόκκινα και Θηλυκά Μαυροκόκκινα
Αρσενικά Κόκκινα * Θηλυκά Κόκκινα	Αρσενικά Κόκκινα και Θηλυκά Κόκκινα

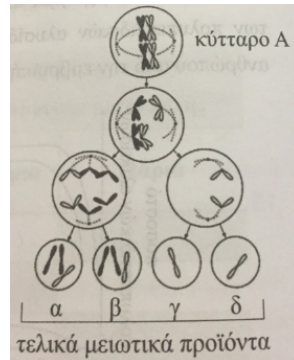
Να πραγματοποιηθούν οι αντίστοιχες διασταυρώσεις.

Μονάδες 7

Γ2. Τα κύτταρα διαθέτουν ένζυμα που μπορούν να διασπούν φωσφοδιεστερικούς δεσμούς μεταξύ νουκλεοτιδίων. Αναφέρετε ένζυμα που διασπούν φωσφοδιεστερικούς δεσμούς και περιγράψτε συνοπτικά το ρόλο τους.

Μονάδες 6

Γ3. Δίνεται η μείωση προς παραγωγή γαμετών ενός ατόμου, καθώς και τα τελικά μειωτικά προϊόντα.



Α) Αν ο αριθμός των χρωμοσωμάτων του κυττάρου Α είναι $2n$ (όπου n ο απλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων), ποιος είναι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων σε καθένα από τα κύτταρα α, β, γ, δ;

Μονάδες 2

Β) Πώς ονομάζεται το φαινόμενο που οδηγεί στην παραγωγή τελικών μειωτικών προϊόντων όπως αυτά της εικόνας;

Μονάδες 2

Γ) Τι είδους μετάλλαξη ως προς τον αριθμό θα φέρει το άτομο που θα προκύψει από την γονιμοποίηση καθενός από τα κύτταρα αυτά με φυσιολογικό γαμέτη άλλου φύλου;

Μονάδες 2

Γ4. Απομονώθηκε το 16^ο ζεύγος χρωμοσωμάτων από δυο διαφορετικές ομάδες ανθρώπινων σωματικών κυττάρων προκειμένου να γίνει γενετικός έλεγχος που αφορά την α-θαλασσαιμία. Στη συνέχεια στο DNA έγινε επίδραση με την περιοριστική ενδονουκλεάση Α που αναγνωρίζει μόνο μία αλληλουχία μέσα σε κάθε γονίδιο α και προέκυψαν για την 1^η ομάδα 3 τμήματα DNA, ενώ για τη 2^η ομάδα 6 τμήματα.

Α) Τι είναι η α θαλασσαιμία; Από τι εξαρτάται η βαρύτητα της;

Μονάδες 2

Β) Αν θεωρήσουμε ότι τα κύτταρα και των δύο ομάδων βρίσκονται στην αρχή της μεσόφασης, σε ποια από τις δύο ομάδες τα κύτταρα ανήκουν σε άτομο που πάσχει και γιατί;

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στην παρακάτω εικόνα το τμήμα του DNA, περιλαμβάνει ασυνεχές γονίδιο ευκαρυωτικού κυττάρου που κωδικοποιεί μικρό πεπτιδίο. Μέσα στην αγκύλη φαίνεται η αλληλουχία της αμετάφραστης περιοχής που ενώνεται με το rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος.

Εικόνα 1

Αλυσίδα Α I **[ACAGT...]** ATGTGAATCATAGTTTCCTATGTGGGTTTAAGCAT II
Αλυσίδα Β III **[TGTCA...]** TACACTTAGTATCAAAGGATACACCCAAATTCGTA IV

Τα tRNAs που χρησιμοποιήθηκαν κατά σειρά στην παραγωγή του πεπτιδίου διέθεταν τα αντικωδικόνια:

5' CAU 3', 5' CCA 3', 5' AAA 3', 5' AGG 3', 5' CAU 3', 5' CCA 3', 5' AAC 3'.

Α. Να σημειώσετε στο τετράδιο σας ποια από τις αλυσίδες Α ή Β είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4). Να χαρακτηρίσετε ως 5' ή 3' τα άκρα στα σημεία I, II, III, IV (μονάδες 2).

Μονάδες 9

Β. Να γράψετε στο τετράδιο σας το εσώνιο που υπάρχει στο παραπάνω γονίδιο.

Μονάδα 2

Γ. Να γράψετε την αλληλουχία των βάσεων του mRNA, που θα χρησιμοποιηθεί κατά τη μετάφραση της πληροφορίας του γονιδίου της εικόνας 1.

Μονάδες 4

Δ. Στην εικόνα 2 η αλληλουχία είναι τμήμα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος που χρησιμοποιείται στη μετάφραση του ευκαρυωτικού γονιδίου της εικόνας 1.

Αλυσίδα Γ ...ACAGT...
Αλυσίδα Δ ...TGTCA...

Εικόνα 2

Ποια είναι η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA (μονάδα 1). Να γραφεί ο προσανατολισμός της (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας (μονάδες 2).

Μονάδες 4

Δ5. Στην εικόνα 3, υπάρχει το ίδιο τμήμα DNA με την εικόνα 1 και με το υπογραμμισμένα γράμματα φαίνεται η αλληλουχία των βάσεων στις οποίες γίνεται γονιδιακή μετάλλαξη προσθήκης των τριών παρακάτω συνεχόμενων ζευγών βάσεων:

5' AGC 3'
3' TCG 5'

Αλυσίδα Α I [ACAGT...]ATGTGAATCATAG TTTCCTATGTGGGTTTAAGCAT II
 Αλυσίδα Β III [TGTCA...]TACACTTAGTATC AAAGGATACACCCAAATTCGTA IV

θέση 1 θέση 2
 ↓ ↓

Εικόνα 3

Ποιο θα είναι το αποτέλεσμα της μετάλλαξης αν η προσθήκη γίνει:

- I) στη θέση 1.
- II) στη θέση 2.

Μονάδες 6

ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1: Γενετικός κώδικας					
	Δεύτερο γράμμα				
	U	C	A	G	
Πρώτο γράμμα	U	UUU } φαινυλαλανίνη (phe)	UCU } σερίνη (ser)	UAU } τυροσίνη (tyr)	U C A G
		UUC } φαινυλαλανίνη (phe)	UCC } σερίνη (ser)	UAC } τυροσίνη (tyr)	
		UUA } λευκίνη (leu)	UCA } λευκίνη (leu)	UAA } λήξη	
		UUG } λευκίνη (leu)	UCG } λευκίνη (leu)	UAG } λήξη	
	C	CUU } λευκίνη (leu)	CCU } προλίνη (pro)	CAU } ιστιδίνη (his)	U C A G
		CUC } λευκίνη (leu)	CCC } προλίνη (pro)	CAC } ιστιδίνη (his)	
		CUA } λευκίνη (leu)	CCA } γλουταμίνη (gln)	CAA } γλουταμίνη (gln)	
		CUG } λευκίνη (leu)	CCG } προλίνη (pro)	CAG } γλουταμίνη (gln)	
	A	AUU } ισολευκίνη (ile)	ACU } θρεονίνη (thr)	AAU } ασπαράγινη (asn)	U C A G
		AUC } ισολευκίνη (ile)	ACC } θρεονίνη (thr)	AAC } ασπαράγινη (asn)	
		AUA } ισολευκίνη (ile)	ACA } θρεονίνη (thr)	AAA } λυσίνη (lys)	
		AUG } μεθειονίνη (met) έναρξη	ACG } θρεονίνη (thr)	AAG } λυσίνη (lys)	
	G	GUU } βαλίνη (val)	GCU } αλανίνη (ala)	GAU } ασπαρτικό οξύ (asp)	U C A G
		GUC } βαλίνη (val)	GCC } αλανίνη (ala)	GAC } ασπαρτικό οξύ (asp)	
		GUA } βαλίνη (val)	GCA } αλανίνη (ala)	GAA } γλουταμινικό οξύ (glu)	
		GUG } βαλίνη (val)	GCG } αλανίνη (ala)	GAG } γλουταμινικό οξύ (glu)	

Βιβλιογραφικές πηγές:

- Αρχείο θεμάτων πανελλαδικών εξετάσεων, στη Βιολογία θετικής κατεύθυνσης
- Αρχείο επαναληπτικών θεμάτων ΟΕΦΕ στη Βιολογία
- Βιολογία Γ λυκείου, ομάδα προσανατολισμού θετικών σπουδών. Κούρδογλου Νίκος. Ελληνοεκδοτική. 2017
- Βιολογία Γ λυκείου, Ομάδα προσανατολισμού σπουδών Υγείας, Σαλαμαστράκης Σ., Μπαρμπάρη-Σαλαμαστράκη Μ. Σαλαμαστράκης Σπ., Μεταίχμιο, 2019.

