

“ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ ΑΡΜΟΝΙΑ” και “ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ”
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 2 ΜΑΪΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή τη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση. **(Μονάδες 25)**

A1. Ο αδενοϊός χρησιμοποιείται:

- α. ως φορέας κλωνοποίησης για την κατασκευή γονιδιωματικής βιβλιοθήκης στην οποία ως βακτήρια ξενιστές χρησιμοποιούμε βακτήρια *E.coli*
- β. για την πρόληψη της ελονοσίας
- γ. στο πείραμα των Hersey-Chase
- δ. στη γονιδιακή θεραπεία

A2. Αύξηση της θερμοκρασίας σε μια πρωτεΐνη και ένα μόριο νουκλεϊκού οξέος προκαλεί αντίστοιχα:

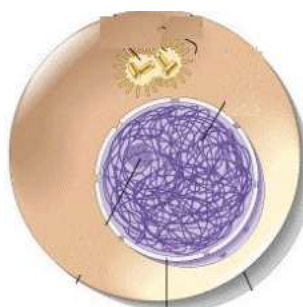
- α. Καταστροφή της πρωτοταγούς δομής και υβριδοποίηση
- β. Καταστροφή τριτοταγούς δομής και υβριδοποίηση
- γ. Καταστροφή της τριτοταγούς δομής και αποδιάταξη
- δ. Διαμόρφωση της δευτεροταγούς δομής και αποδιάταξη

A3. Σε ένα κύτταρο φύλλου ποικιλίας φυτού καλαμποκιάς Bt τα διαφορετικά είδη μορίων DNA και ο αριθμός ειδών οργανισμών από τους οποίους προέρχονται αντίστοιχα είναι:

- α. 4 και 2
- β. 4 και 3
- γ. 3 και 3
- δ. 2 και 3

A4. Το κύτταρο στην διπλανή εικόνα βρίσκεται στην:

- α. ανάφαση
- β. μετάφαση
- γ. G1 φάση
- δ. πρόφαση



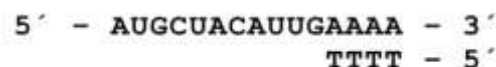
A5. Οι διπλανές εικόνες παρουσιάζουν ένα στιγμιότυπο της βιολογικής διαδικασίας της:

α. Εικόνα 1 αντιγραφής εικόνα 2 μεταγραφής ή αντιγραφής.

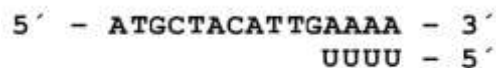
β. Εικόνα 1 μεταγραφής, εικόνα 2 αντιγραφής ή αντίστροφης μεταγραφής

γ. Εικόνα 1 αντίστροφης μεταγραφής και εικόνα 2 αντιγραφής ή μεταγραφής

δ. Εικόνα 1 μετάφρασης και εικόνα 2 αντίστροφης μεταγραφής ή αντιγραφής.



Εικόνα 1

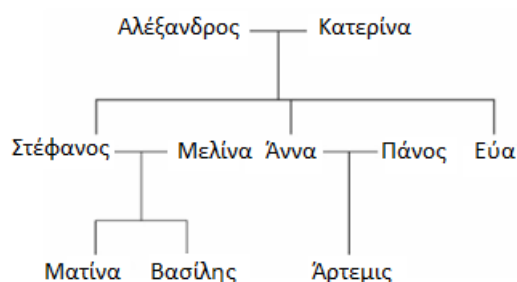


Εικόνα 2

ΘΕΜΑ Β

B1. Το διπλανό γενεαλογικό δέντρο απεικονίζει τα άτομα μιας οικογένειας.

α. Να ονομάσετε τα άτομα τα οποία έχουν ίδιο μιτοχονδριακό DNA. (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2) **(Μονάδες 4)**



β. Γνωρίζουμε ότι στο γονιδίωμα του Βασίλη υπάρχει το αλληλόμορφο X^A . Σε ποιο άλλο άτομο του γενεαλογικού δέντρο μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα ότι υπάρχει το ίδιο αλληλόμορφο γονίδιο; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3) **(Μονάδες 4)**

B2. Στον σκύλο (*Canis lupus*), σε ένα μεταφασικό κύτταρο του, το γονιδίωμα αντιστοιχεί σε 78 χρωμοσώματα. Επίσης, μεταξύ των κυττάρων ενός θηλυκού ατόμου εντοπίστηκαν κύτταρα με διαφορετική ποσότητα γενετικού υλικού όπως παρουσιάζονται στον διπλανό πίνακα.

ΚΥΤΤΑΡΑ	Ποσότητα γενετικού υλικού (pg DNA)
1	10,8
2	2,7
3	5,4

α. Να αναφερτε συνοπτικά γιατί υπάρχουν οι διαφορές αυτές στο μέγεθος του γονιδιώματος των τριών κυττάρων (1-3) **(Μονάδες 6)**

β. Η ποσότητα του γενετικού υλικού που είναι ίση με 2,7 pg σε ποιον αριθμό χρωμοσωμάτων θεωρείτε ότι αντιστοιχεί (μονάδα 1); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2). **(Μονάδες 3)**

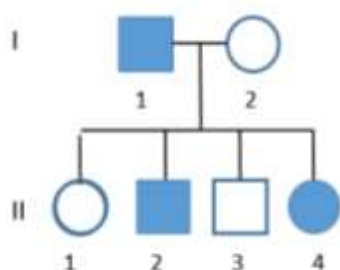
B3. Να διακρίνεται δύο διαφορές που έχουν ένα φυτικό και ένα ζωικό ευκαρυωτικό κύτταρο:

α. ως προς την δομή τους. **(Μονάδες 4)**

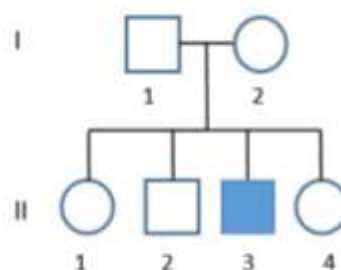
β. ως προς τον τρόπο που γίνεται η κυτταρική τους διαίρεση. **(Μονάδες 4)**

ΘΕΜΑ Γ

Τα γενεολογικά δέντρα που ακολουθούν παρουσιάζουν τον τρόπο κληρονόμησης δύο ασθενειών στην ίδια οικογένεια.



Δέντρο A



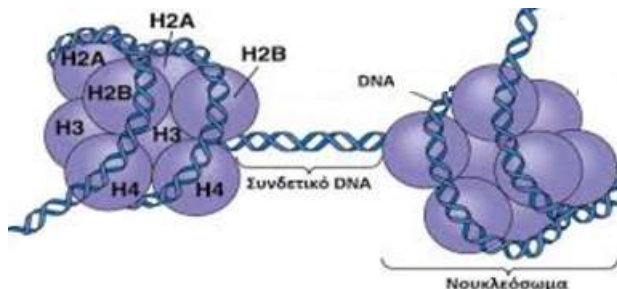
Δέντρο B

Τα γενεαλογικό δέντρο A παρουσιάζει τον τρόπο κληρονόμησης ενός σπάνιου τύπου ραχίτιδας ενώ το γενεαλογικό δέντρο B παρουσιάζει τον τρόπο κληρονόμησης της έλλειψης του ενζύμου G6PD. Το ζευγάρι I1 και I2 επειδή περιμένει το 5ο παιδί της οικογένειας αποφάσισε να υποβληθούν όλα τα άτομα της οικογένειας σε γενετικό έλεγχο. Για το σκοπό αυτό απομονώθηκαν και πολλαπλασιάστηκαν με PCR τμήματα DNA, που περιλαμβάνουν τα συγκεκριμένα γονίδια τα οποία ευθύνονται για την εκδήλωση των ασθενειών αυτών, και κατόπιν ελέγχθηκαν με τη χρήση ιχνηθετημένου ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής που χρησιμοποιήθηκε, μετά την αποδιάταξη του DNA, υβριδοποιεί μόνο τα μεταλλαγμένα γονίδια. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης για όλα τα άτομα της οικογένειας με τη χρήση των δύο ανιχνευτών παρουσιάζονται στο παρακάτω πίνακα.

	I1	I2	II1	II2	II3	II4
Υβριδοποίηση με ανιχνευτή A	1	1	1	1	0	2
Υβριδοποίηση με ανιχνευτή B	0	1	1	0	1	0

- Γ1.** Με βάση τα δεδομένα που προκύπτουν από τα γενεολογικά δέντρα A και B και από τον πίνακα να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονόμησης των δύο ασθενειών. Δίνεται το DNA όλων των ατόμων απομονώθηκε από κύτταρα στην αρχή της μεσόφασης. Να μην ληφθεί υπ' όψη ο φυλοσύνδετος και επικρατής τρόπος κληρονομικότητας. **(Μονάδες 6)**
- Γ2.** Να γράψετε τους γονοτύπους όλων των ατόμων της οικογένειας και για τις δύο ασθένειες. Δεν απαιτείται αιτιολόγηση. **(Μονάδες 5)**
- Γ3.** Να υπολογίσετε την πιθανότητα το 5ο παιδί της οικογένειας να πάσχει από ραχίτιδα και να έχει και έλλειψη του ενζύμου G6PD. **(Μονάδες 6)**

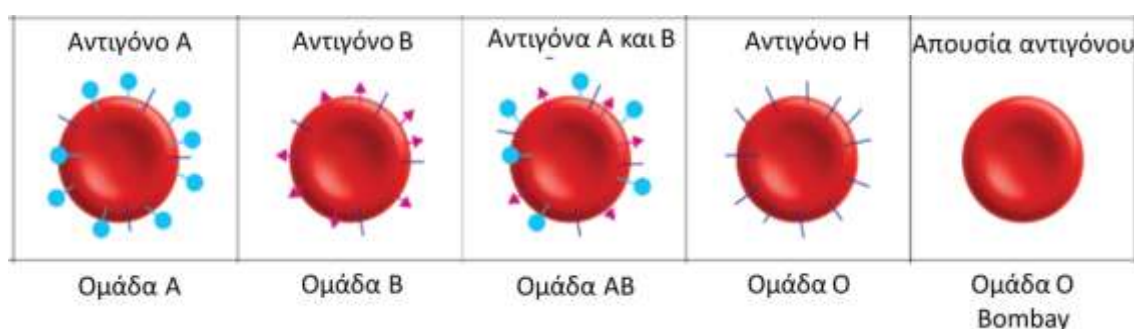
- Γ4.** Το οκταμερές των ιστονών το οποίο συμμετέχει στη συγκρότηση των νουκλεοσωμάτων αποτελείται από δύο μόρια ιστόνης H2A (καθεμία αποτελείται από 130 αμινοξέα), δύο μόρια H2B (καθεμία αποτελείται από 125 αμινοξέα), δύο μόρια H3 (καθεμία αποτελείται από 135 αμινοξέα) και δύο μόρια H4 (καθεμία αποτελείται από 102 αμινοξέα).



- α.** Πόσοι ομοιοπολικοί δεσμοί υπάρχουν σε ένα νουκλεόσωμα; **(Μονάδες 5)**
- β.** Να ονομάσετε τρεις κυτταρικούς τύπους στους οποίους, επειδή δεν διαιρούνται, δεν μεταγράφονται τα γονίδια των ιστονών. **(Μονάδες 3)**

ΘΕΜΑ Δ

Ο τύπος αίματος στο σύστημα ABO καθορίζεται από το τελευταίο προς τα έξω αντιγόνο των αλυσίδων σακχάρου στην πλασματική μεμβράνη των ερυθροκυττάρων. Το γονίδιο για αυτό το αντιγόνο βρίσκεται στο χρωμόσωμα 9. Ο τύπος A έχει αντιγόνο A, ο τύπος B έχει αντιγόνο B, ο τύπος AB έχει και τα δύο αντιγόνα και ο τύπος O φυσιολογικά δεν έχει κανένα αντιγόνο. Τα αντιγόνα A και B συνδέονται με το σάκχαρο του αντιγόνου H (εικόνα 2) που παράγεται από φυσιολογικό γονίδιο H που εδράζεται στο χρωμόσωμα 19. Τα άτομα hh δεν μπορούν να συνθέσουν το αντιγόνο H. Τα άτομα αυτά εμφανίζουν, εξαιτίας της απουσίας του αντιγόνου H, φαινότυπο O, ο οποίος είναι ανεξάρτητος από τον γονότυπο του συστήματος ABO (Η περίπτωση αυτή εκφράζει τον τύπο Βομβάη O).



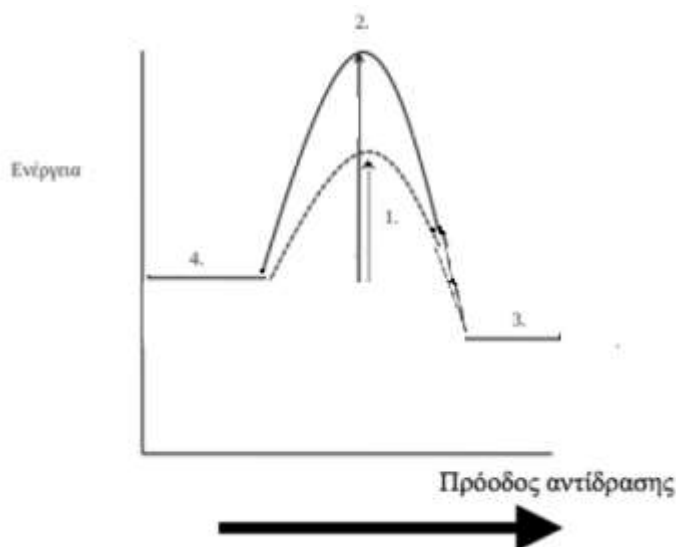
- Δ1.** Μια γυναίκα που έχει ομάδα αίματος AB και ένας άνδρας που έχει ομάδα αίματος B αποκτούν ένα παιδί το οποίο έχει ομάδα αίματος O, τύπου Βομβάη. Το ζευγάρι αποκτά ένα δεύτερο παιδί. Να υπολογίσετε την πιθανότητα το δεύτερο τους παιδί να έχει ομάδα αίματος τύπου B αν γνωρίζετε ότι η γιαγιά του παιδιού από τον πατέρα έχει ομάδα αίματος A. **(Μονάδες 6)**

Η χημική αντίδραση που μετατρέπει το αντιγόνο Η σε αντιγόνο Α ή αντιγόνο Β περιλαμβάνει την προσθήκη ειδικών σακχάρων (N-ακετυλογαλακτοζαμίνη για το αντιγόνο Α και γαλακτόζη για το αντιγόνο Β) από διαφορετικά ένζυμα. Για παράδειγμα η αντίδραση για τη μετατροπή του αντιγόνου Η σε αντιγόνο Α γίνεται με τη βοήθεια του ενζύμου α-1,3-N-ακετυλογαλακτοζαμινοτρανσφεράση. Η χημική αντίδραση είναι:

αντιγόνο Η+ N-ακετυλογαλακτοζαμίνη → αντιγόνο Α+ νερό

Δ2. Να ονομάσετε το γονίδιο το οποίο είναι υπεύθυνο για την κωδικοποίηση του ενζύμου α-1,3-N-ακετυλογαλακτοζαμινοτρανσφεράση (μονάδα 1) και να ονομάσετε άλλα γονίδια συναντάμε στην ίδια γενετική θέση στα άτομα του πληθυσμού. (μονάδες 2) **(Μονάδες 3)**

Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται η μεταβολή ενέργειας για την χημική αντίδραση παρουσία και απουσία ενζύμου.



Δ3. Να ονομάσετε την περιοχή του ενζύμου η οποία αλληλεπιδρά με το αντιγόνο Η και την N-ακετυλογαλακτοζαμίνη (μονάδες 1). και να αντιστοιχίσετε τα νούμερα στο διάγραμμα με τους εξής όρους (μονάδες 4) **(Μονάδες 5)**:

- α. Ενέργεια ενεργοποίησης απουσία ενζύμου
- β. Ενέργεια ενεργοποίησης παρουσία ενζύμου
- γ. αντιγόνο Η και N-ακετυλογαλακτοζαμίνη
- δ. αντιγόνο Α και νερό

Δ4. Δίνεται η αλληλουχία ενός φυσιολογικού ασυνεχούς γονιδίου:

AGTAATGCAGAAGTAATAGT TCACGAAT TCCGCCT TAG CATA

TCAT TACGT CT TCAT TATC A AGTGCT TAAGGCGGAATCGTAT

το οποίο κωδικοποιεί το αντιγόνο επιφάνειας HLA- DR1 του οποίου η αμινοξική αλληλουχία δίνεται ότι είναι:

HOOC- Pro –Pro - Ile –Arg –Ser –Asn –Gln -NH₂

Επίσης δίνεται η αλληλουχία ενός μεταλλαγμένου γονιδίου:

AGTAATGCAGAAGAAATAGT T CACGAAT TCCGCCT T AGCATA

TCAT TACGTC T T C T T ATCAAG TGCT TAAGGCGGAATCGTAT

Η αλληλουχία νέου αντιγόνου επιφάνειας HLA-DR2 που προκύπτει από το μεταλλαγμένο γονίδιο είναι:

HOOC- Lys-Lys- Gln-NH₂

α. Να εξηγήσετε ποια αλυσίδα είναι η κωδική για τα δύο γονίδια και να αιτιολογήσετε πως εξηγείται το γεγονός ότι η συγκεκριμένη μετάλλαξη οδηγεί στη σύνθεση πρωτεΐνης με διαφορετική αμινοξική αλληλουχία. Δίνεται ότι στα ευκαρυωτικά mRNA τα εσώνια φέρουν στα άκρα τους τα νουκλεοτίδια 5' – GU.....AG – 3'. Η ύπαρξη αυτών των αλληλουχιών στα άκρα των εσωνίων είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την αποκοπή τους από τα μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια. Στο τέλος των θεμάτων παρατίθεται ο γενετικός κώδικας. **(Μονάδες 7)**

β. Να εξηγήσετε πόσα θράύσματα θα προκύψουν μετά την επίδραση της ΠΕ EcoRI αν απομονώσουμε τα γονίδια που έχουν κλωνοποιηθεί με δημιουργία

i) γονιδιωματικής βιβλιοθήκης **(Μονάδες 2)**

ii) cDNA βιβλιοθήκης κυττάρων που εκφράζουν τα συγκεκριμένα γονίδια. **(Μονάδες 2)**

Επιμέλεια θεμάτων:

Καλογνώμου Μαρία

Χατζηβάγια Ελένη

πολύτροπη

		SECOND LETTER				
		U	C	A	G	
FIRST LETTER	U	UUU	UCU	UAU	UGU	U C A G
		UUC	UCC	UAC	UGC	
		UUA	UCA			
		UUG	UCG		UGG	
	C	CUU	CCU	CAU	CGU	U C A G
		CUC	CCC	CAC	CGC	
		CUA	CCA	CAA	CGA	
		CUG	CCG	CAG	CGG	
	A	AUU	AUU	AAU	AUU	U C A G
		AUC	ACC	AAC	AUC	
		AUA	ACA	AAA	AUA	
			ACG	AAG	AGU	
	G	GUU	GCU	GAU	GGU	U C A G
		GUC	GCC	GAC	GGC	
		GUA	GCA	GAA	GGA	
		GUG	GCG	GAG	GGG	