

**ΤΑΞΗ: Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

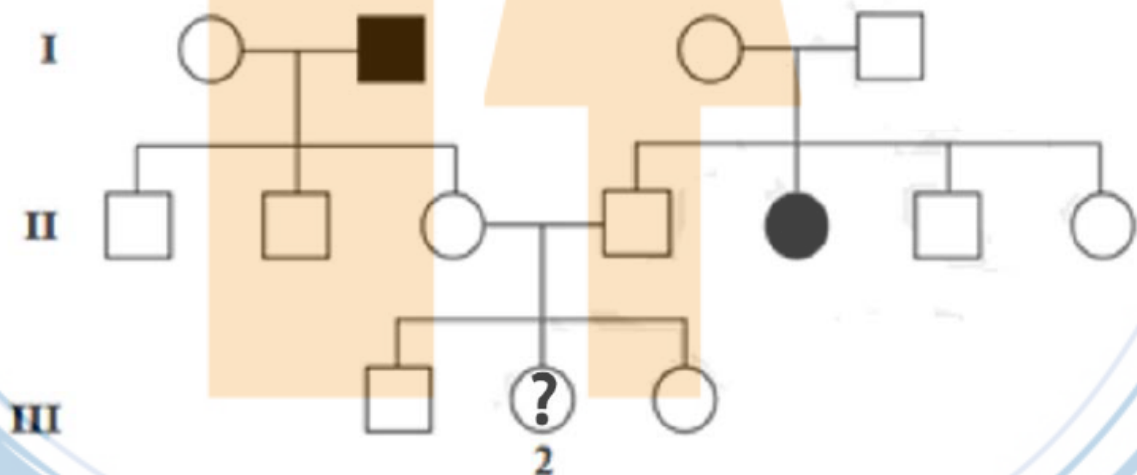
**ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΑΥΓΟΥΛΕΑ ΒΙΒΗ  
ΜΑΝΤΖΑΡΙΔΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ**

## ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΥΛΗ

### ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

- A1.** Η μυωπία οφείλεται σε ένα μεταλλαγμένο παθολογικό γονίδιο. Στο παρακάτω γενεαλογικό δέντρο απεικονίζεται ο τρόπος που κληρονομείται η μυωπία σε μια οικογένεια.



Ποια είναι η πιθανότητα το άτομο III2 να έχει μυωπία;

A. 1/12.

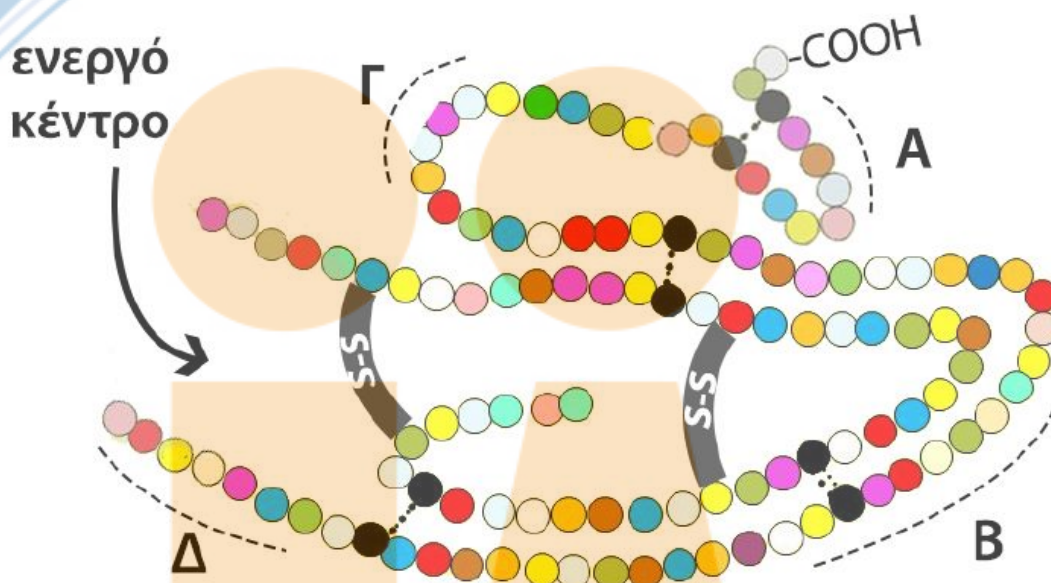
B. 1/8.

Γ. 1/6.

Δ. 1/4.

Μονάδες 5

A2. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ένα ένζυμο με το ενεργό του κέντρο και τους δισουλφιδικούς δεσμούς που σταθεροποιούν το μόριο.



Ποια από τις παρακάτω μεταλλάξεις στο γονίδιο που κωδικοποιεί το ένζυμο θα έχει μεγαλύτερη επίδραση στην ενεργότητα του;

A. εμφάνιση πρόωρου κωδικόνιου λήξης στο τμήμα του DNA που κωδικοποιεί τα αμινοξέα της περιοχής Α.

B. αντικατάσταση μιας βάσης στο τμήμα του DNA που κωδικοποιεί τα αμινοξέα της περιοχής Β.

Γ. σιωπηλή μετάλλαξη στο τμήμα του DNA που κωδικοποιεί τα αμινοξέα της περιοχής Γ.

Δ. εμφάνιση πρόωρου κωδικόνιου λήξης στο τμήμα του DNA που κωδικοποιεί τα αμινοξέα της περιοχής Δ.

Μονάδες 5

- A3.** Για να γίνει μια μεταμόσχευση, πρέπει να ελεγχθεί ο ασθενής και οι πιθανοί δότες, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν υπάρχει ιστοσυμβατότητα. Στον πίνακα που ακολουθεί το + δηλώνει την ύπαρξη του αντίστοιχου με το μονοκλωνικό αντίσωμα αντιγόνου επιφάνειας.

	ΑΝΤΙΓΟΝΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ					
	A	B	Γ	Δ	E	ΣΤ
Δότης 1	—	+	+	—	—	+
Δότης 2	—	+	+	—	+	—
Δότης 3	—	—	—	+	+	—
Δότης 4	—	—	—	+	—	+
Δότης 5	+	+	+	+	—	—
<b>Δέκτης</b>	<b>+</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>—</b>

Ποιος είναι ο πλέον συμβατός δότης και ποιος ο ακατάλληλος;

- A. 3 και 1 αντίστοιχα .  
 B. 2 και 4 αντίστοιχα.  
 Γ. 4 και 5 αντίστοιχα.  
 Δ. 2 και 5 αντίστοιχα.

Μονάδες 5

- A4.** Σε ένα φυσιολογικό ανθρώπινο κύτταρο υπάρχουν 6 γονίδια που είναι υπεύθυνα για τον σχηματισμό της αιμοσφαιρίνης HbA. Το κύτταρο αυτό είναι:

- A. γαμέτης.  
 B. σωματικό κύτταρο στο τέλος της μεσόφασης.  
 Γ. σωματικό κύτταρο στη μετάφαση της μίτωσης.  
 Δ. κύτταρο που προέρχεται από την πρώτη μειωτική διαίρεση.

Μονάδες 5

A5. Στο παρακάτω πλαίσιο αναγράφονται οι αλληλουχίες των αζωτούχων βάσεων της μιας αλυσίδας του DNA ενός φυσιολογικού γονιδίου και του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου του:

Φυσιολογικό αλληλόμορφο
G A G A A T C C T T G A G C T C T T A A G C T T A T T
Μεταλλαγμένο αλληλόμορφο
G A G A A T C C T T G A G G T C T T A A G C T T A T T

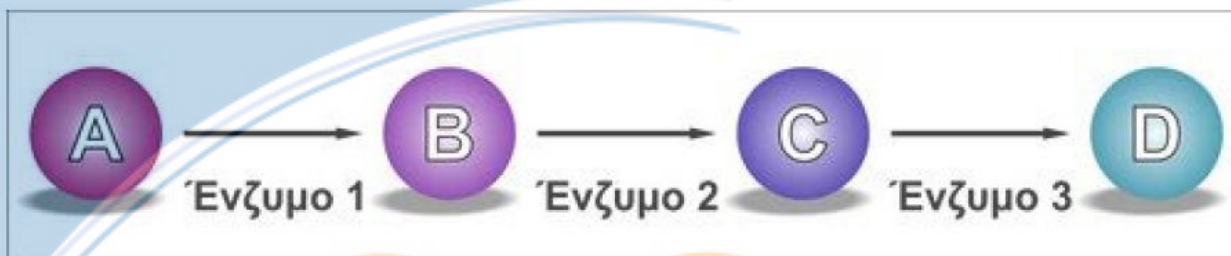
Ο πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει τις αλληλουχίες αναγνώρισης τεσσάρων περιοριστικών ενδονουκλεασών. Ποια περιοριστική ενδονουκλεάση όταν επιδράσει στα δύο αλληλόμορφα θα δημιουργήσει διαφορετικό αριθμό θραυσμάτων για κάθε αλληλόμορφο;

	περιοριστική ενδονουκλεάση	αλληλουχία αναγνώρισης
A.	<i>Bam</i> HI	5' GGATCC 3' 3' CCTAGG 5'
B.	<i>Eco</i> RI	5' GAATTC 3' 3' CTTAAG 5'
Γ.	<i>Hind</i> III	5' AAGCTT 3' 3' TTCGAA 5'
Δ.	<i>Sac</i> I	5' GAGCTC 3' 3' CTCGAG 5'

Μονάδες 5

## ΘΕΜΑ Β

- B1.** Έχετε κάνει μια έρευνα σχετικά με τις μεταλλάξεις που επηρεάζουν την πορεία σύνθεσης της **ουσίας D** (όπως φαίνεται στην παρακάτω **εικόνα**). Η **ουσία D** είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση του κυττάρου.



Συμπληρώστε τον παρακάτω **πίνακα** ως προς τη βιωσιμότητα (**ΖΕΙ** ή **ΠΕΘΑΙΝΕΙ**) των κυττάρων, τα οποία φέρουν μεταλλάξεις που επηρεάζουν καθένα από τα ένζυμα του **πίνακα**. (Σημειώστε **Z** αν ζει ή **Θ** αν πεθαίνει):

μεταλλάξεις που προκαλούν απώλεια της δραστηριότητας:	το θρεπτικό μέσο έχει ενισχυθεί πρόσθετα με:		
	την ουσία A μόνο	τις ουσίες B και C	την ουσία D μόνο
στο ένζυμο 1			
στο ένζυμο 3			
στα ένζυμα 1 και 3			

**Μονάδες 9**

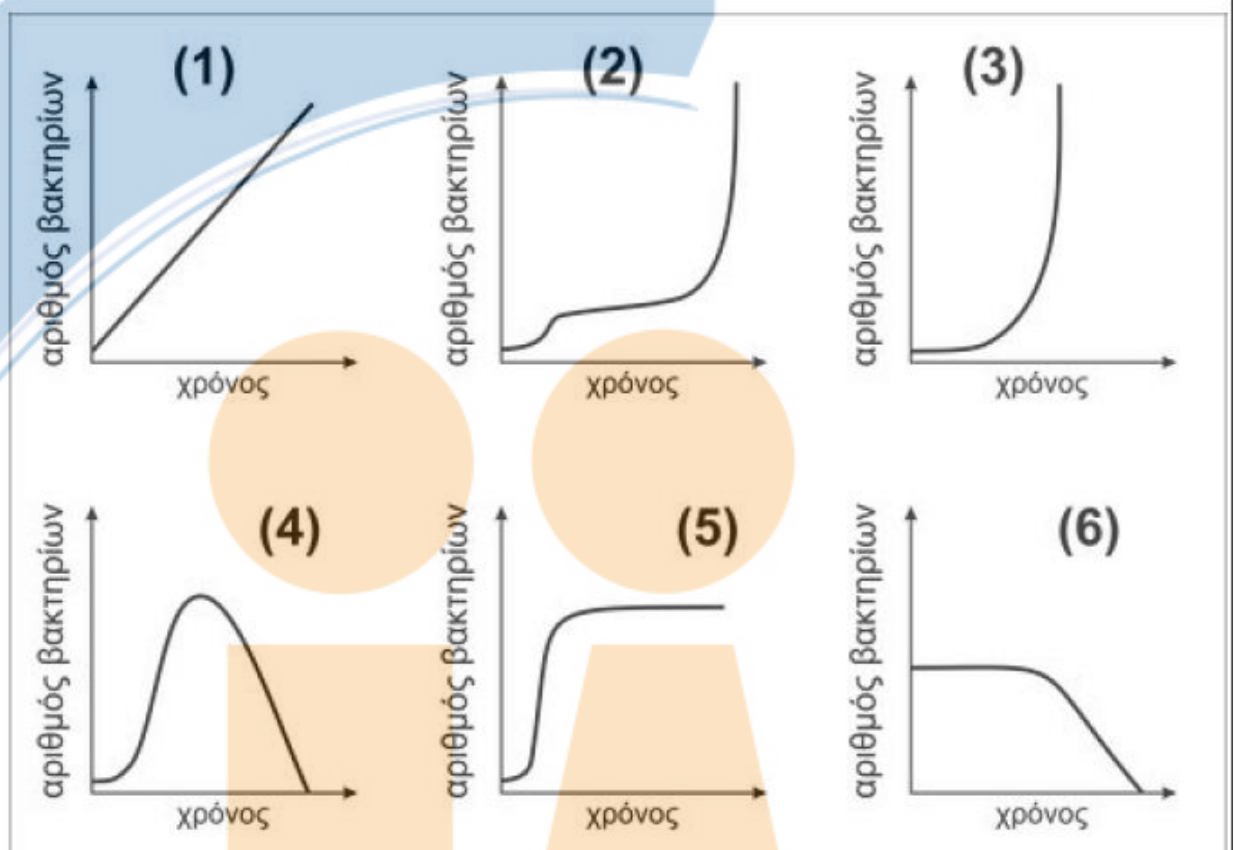
- B2.** Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής **μονοκλωνικών αντισωμάτων** για τη θεραπεία του **καρκίνου**, καθώς και τη διαδικασία καταστροφής των **καρκινικών κυττάρων** με τη χρήση αυτών των **αντισωμάτων**.

Να αναφέρετε (ονομαστική αναφορά), με ποιους άλλους τρόπους μπορούμε να θεραπεύσουμε τον **καρκίνο** στηριζόμενοι στις γνώσεις σας από το σχολικό βιβλίο.

(3 + 3 + 4)

**Μονάδες 10**

**B3.** Οι παρακάτω γραφικές παραστάσεις αφορούν την ανάπτυξη βακτηρίων σε διάφορες συνθήκες. Στον άξονα χ είναι ο χρόνος και στον άξονα y ο αριθμός των βακτηρίων σε λογαριθμική κλίμακα.



**Να εντοπίσετε την κατάλληλη γραφική παράσταση σε κάθε μία από τις παρακάτω περιπτώσεις:**

- α.** Ανάπτυξη βακτηρίων σε άφθονο θρεπτικό υλικό που εμπλουτίζεται συνεχώς.
- β.** Ανάπτυξη βακτηρίων σε φτωχό θρεπτικό υλικό για κάποιο διάστημα και στη συνέχεια προσθήκη κατάλληλου και άφθονου θρεπτικού υλικού.
- γ.** Μόλυνση της καλλιέργειας με βακτηριοφάγο στην εκθετική φάση.

(2 + 2 + 2)  
Μονάδες 6

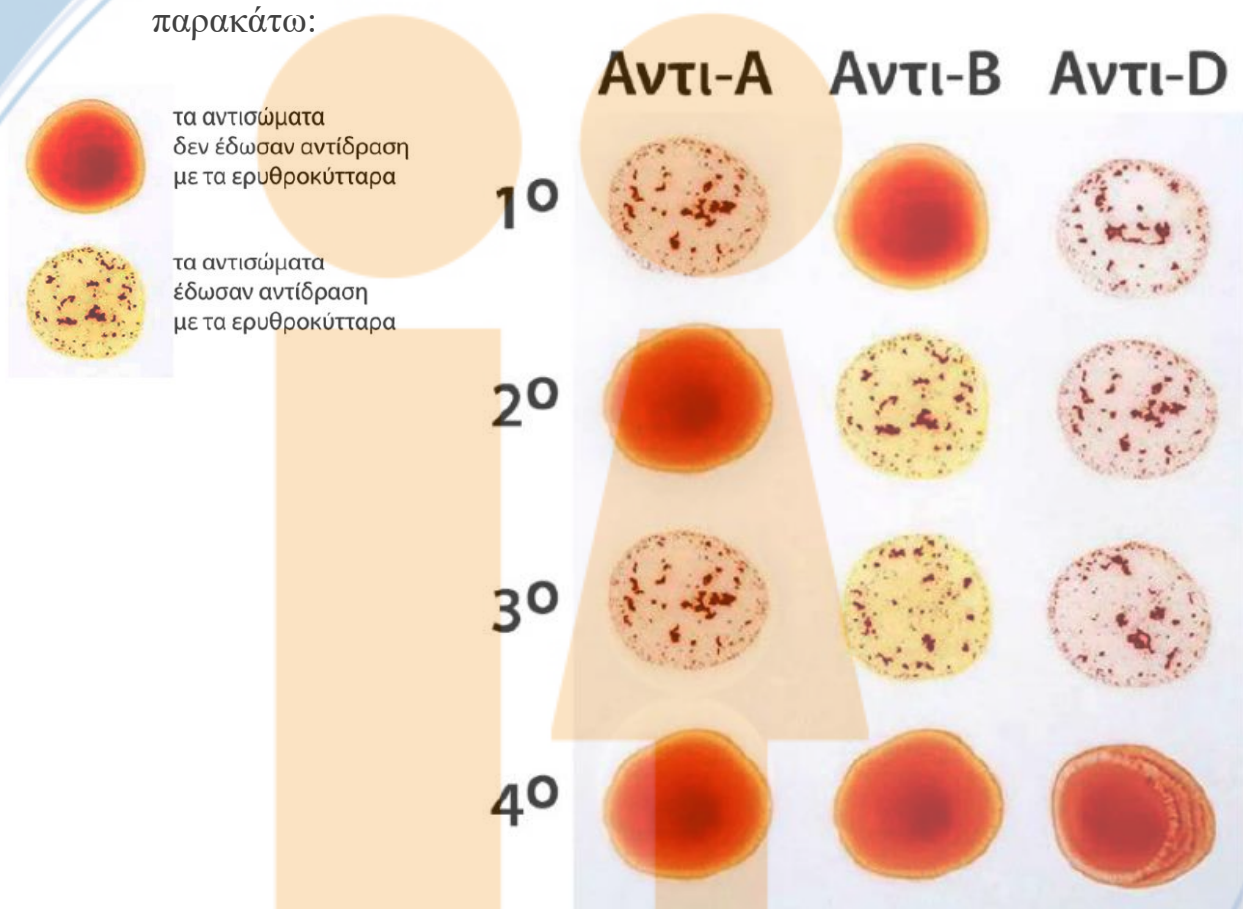
## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Μία **τετραμελής** οικογένεια προσήλθε στο εργαστήριό σας για να προσδιορίσετε την ομάδα αίματός τους για το σύστημα **ABO** και το σύστημα **Rhesus** που ελέγχονται από αυτοσωμικά και ανεξάρτητα γονίδια:

**D:** Rh<sup>+</sup> (ρέζους θετικό) επικρατής χαρακτήρας,

**d:** Rh<sup>-</sup> (ρέζους αρνητικό) υπολειπόμενος χαρακτήρας.

Τα **αντι - A**, **αντι - B** και **αντι - D** αντισώματα που χρησιμοποιήσατε για τον έλεγχο των ομάδων αίματος, είναι μονοκλωνικά αντισώματα έναντι των αντιγόνων **A**, **B** και **Rh**, αντίστοιχα. Η **εικόνα** του ελέγχου για τα τέσσερα άτομα φαίνεται παρακάτω:

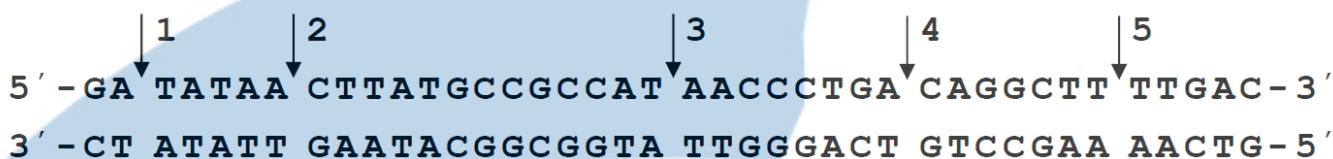


Με βάση τα παραπάνω δεδομένα να προσδιορίσετε τους γονότυπους των γονέων και των παιδιών τους καθώς και την πιθανότητα οι παραπάνω γονείς να αποκτήσουν **3° παιδί** που να είναι **αγόρι ομάδας A** και **Rh<sup>-</sup> (ρέζους αρνητικό)**. Να γράψετε τις απαραίτητες διασταυρώσεις. Δίνεται ότι για όλα τα χαρακτηριστικά που μελετούμε ισχύουν οι νόμοι του Μέντελ.

(4 + 5)

**Μονάδες 9**

Γ2. Στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 2) δίνεται τμήμα DNA που περιέχει ένα ασυνεχές γονίδιο το οποίο κωδικοποιεί ένα πεπτίδιο.



Σχήμα 2

Ανάμεσα στα **σημεία 1** και **2** βρίσκεται ο **υποκινητής** του γονιδίου, ενώ ανάμεσα στα **σημεία 3** και **4** βρίσκεται το **εσώνιο**.

- α. Να γράψετε την αλληλουχία του **ώριμου mRNA** που προκύπτει από αυτό το γονίδιο και μεταφράζεται σε αμινοξέα, καθώς και τον αριθμό των αμινοξέων που κωδικοποιεί το παραπάνω γονίδιο.

Μονάδες 2

- β. Στο συγκεκριμένο τμήμα DNA ενός ατόμου έγινε θραύση στα **σημεία 1** και **2** με αποτέλεσμα να αποκοπεί η αλληλουχία του **υποκινητή**. Στη συνέχεια, τα **σημεία 1** και **2** ενώνονται μεταξύ τους και η αλληλουχία του **υποκινητή** ενσωματώνεται στη **θέση 5**. Ποιες συνέπειες θα έχει η μετατόπιση της αλληλουχίας του **υποκινητή** στην έκφραση του τμήματος DNA του **Σχήματος 2**; Από πόσα αμινοξέα θα αποτελείται το μεταλλαγμένο πεπτίδιο στην περίπτωση που θα μπορεί να παραχθεί;

Μονάδες 8

- γ. Επιθυμούμε να κλωνοποιήσουμε με **PCR** τμήμα μεταξύ των **σημείων 2 – 5**. Να γράψετε την αλληλουχία που πρέπει να έχουν οι **εκκινητές** μήκους **6 νουκλεοτιδίων**, ώστε να κλωνοποιηθεί το επιθυμητό τμήμα.  
*Δίνεται ότι οι εκκινητές είναι μικρά DNA τμήματα που προστίθενται στην PCR προκειμένου να πραγματοποιηθεί η αντιγραφή από τη DNA πολυμεράση.*

Μονάδες 6



## ΘΕΜΑ Δ

- Δ1. Στο παρακάτω σχήμα (**Σχήμα 1**) δίνεται η αλληλουχία τμήματος ενός φυσιολογικού γονιδίου. Το τμήμα αυτό κωδικοποιεί **πέντε αμινοξέα**.

**Τ Τ Γ Τ C C C G G G Α Α C Α Τ – Ο Η**  
**Α Α C Α G G G C C C Τ Τ Γ Τ Α**

### **Σχήμα 1**

Μετά από την επίδραση μεταλλαξογόνου παράγοντα προέκυψε η αλληλουχία που δίνεται στο **Σχήμα 2**.

**Τ Τ Γ Τ C C C G G G Α Α C Α C – Ο Η**  
**Α Α C Α G G G C C C Τ Τ Γ Τ Γ**

### **Σχήμα 2**

- α. Να αναφέρετε ονομαστικά το είδος της μετάλλαξης που προκάλεσε ο μεταλλαξογόνος παράγοντας.  
**Μονάδα 1**
- β. Να διερευνήσετε τις πιθανές συνέπειες που μπορεί να έχει η συγκεκριμένη μετάλλαξη στη δομή και στη λειτουργία της πολυπεπτιδικής αλυσίδας που κωδικοποιείται από το αντίστοιχο γονίδιο.  
**Μονάδες 8**
- Δ2. Ένας άνδρας φορέας της **δρεπανοκυτταρικής αναιμίας** που πάσχει από **α – θαλασσαιμία** λόγω έλλειψης ενός γονιδίου, διασταυρώνεται με μια γυναίκα φορέα της **β – θαλασσαιμίας**, που πάσχει και αυτή από **α – θαλασσαιμία**, εξαιτίας της έλλειψης δύο **γονιδίων α**, ένα σε κάθε χρωμόσωμα (ετερόπλευρη έλλειψη).
- α. Να γράψετε τους γονοτύπους των γονέων και να κάνετε τη διασταύρωση προσδιορίζοντας τους γονοτύπους και τους φαινοτύπους των ατόμων που προκύπτουν.  
**Μονάδες 4**

- β. Ποια είδη **αιμοσφαιρινών** θα έχει καθένας από τους πιθανούς απογόνους αυτού του ζευγαριού;

**Μονάδες 6**

- Δ3. Με τη διαδικασία της **μικροέγχυσης** δημιουργήθηκε μία **διαγονιδιακή αγελάδα**, η οποία φέρει ένα αντίγραφο του ανθρώπινου γονιδίου για την **ινσουλίνη** πάνω στο ένα χρωμόσωμα του 5<sup>ου</sup> ζεύγους. Επίσης δημιουργήθηκε ένας **διαγονιδιακός ταύρος**, ο οποίος φέρει ένα αντίγραφο του ανθρώπινου γονιδίου για την **αυξητική ορμόνη** πάνω στο X φυλετικό χρωμόσωμα του ζεύγους των φυλετικών χρωμοσωμάτων. Ο φυλοκαθορισμός στις **αγελάδες**, είναι ίδιος με εκείνον του ανθρώπου.

- α. Με ποια πιθανότητα προκύπτουν διαγονιδιακοί απόγονοι τουλάχιστον για ένα από τα παραπάνω ανθρώπινα γονίδια και με ποια πιθανότητα, προκύπτουν διαγονιδιακοί απόγονοι και για τα δύο παραπάνω ανθρώπινα γονίδια;

**Μονάδες 2**

- β. Με ποια πιθανότητα προκύπτουν διαγονιδιακοί απόγονοι, από τους οποίους μπορούμε να συλλέξουμε μία ορμόνη από το γάλα τους και διαγονιδιακοί απόγονοι από τους οποίους μπορούμε να συλλέξουμε και τις δύο ορμόνες από το γάλα τους;

**Μονάδες 4**

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1: Γενετικός κώδικας

		Δεύτερο γράμμα					
		U	C	A	G		
Πρώτο γράμμα	U	UUU } φαινυλαλανίνη UUC } (phe) UUA } λευκίνη UUG } (leu)	UCU } UCC } σερίνη UCA } (ser) UCG }	UAU } τυροσίνη UAC } (tyr) UAA } λήξη UAG } λήξη	UGU } κυστεΐνη UGC } (cys) UGA } λήξη UGG } τρυπτοφάνη (trp)	U	Τρίτο γράμμα
	C	CUU } CUC } λευκίνη CUA } (leu) CUG }	CCU } CCC } προλίνη CCA } (pro) CCG }	CAU } ιστιδίνη CAC } (his) CAA } γλουταμίνη CAG } (gln)	CGU } CGC } αργινίνη CGA } (arg) CGG }	U C A G	
	A	AUU } ισολευκίνη AUC } (ile) AUA } AUG } μεθειονίνη (met) έναρξη	ACU } ACC } θρεονίνη ACA } (thr) ACG }	AAU } ασπαραγίνη AAC } (asn) AAA } λυσίνη AAG } (lys)	AGU } σερίνη AGC } (ser) AGA } αργινίνη AGG } (arg)	U C A G	
	G	GUU } GUC } βαλίνη GUA } (val) GUG }	GCU } GCC } αλανίνη GCA } (ala) GCG }	GAU } ασπαρτικό οξύ GAC } (asp) GAA } γλουταμινικό οξύ GAG } (glu)	GGU } GGC } γλυκίνη GGA } (gly) GGG }	U C A G	

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!