

1. ☒ Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1 Ζωγράφου, ☎ 210 74 88 030  
2. ☒ Φανερωμένης 13 Χολαργός, ☎ 210 6536551  
3. ☒ Ευεργέτου Γιαβάση 9 Αγία Παρασκευή, ☎ 210 6000031



## Διαγώνισμα Βιολογίας Προσανατολισμού Γ' Λυκείου

### Εφ'όλης της Ύλης

#### ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

A1. Σε ποιες διαδικασίες του κλασικού δόγματος της Μοριακής Βιολογίας αναφέρεται ο όρος «ροή της γενετικής πληροφορίας»;

- A. Αντιγραφή
- B. Μεταγραφή και μετάφραση
- Γ. Αντιγραφή, μεταγραφή και μετάφραση
- Δ. Μεταγραφή

A2. Σε φυσιολογική μείωση χωρίς επιχιασμό, ο 1<sup>ος</sup> και ο 2<sup>ος</sup> Νόμος του Μέντελ αναφέρονται αντίστοιχα στις φάσεις:

- A. Ανάφαση I και Μετάφαση I
- B. Ανάφαση II και Μετάφαση I
- Γ. Ανάφαση I και Μετάφαση II
- Δ. Ανάφαση II και Τελόφαση II

A3. Σε ποιο από τα παρακάτω σχηματίζονται φωσφοδιεστερικοί δεσμοί:

- A. DNA πολυμεράση
- B. πριμόσωμα
- Γ. DNA δεσμάση
- Δ. ριβόσωμα

A4. Η μελαγχρωματική ξηροδερμία:

- A. είναι μορφή καρκίνου
- B. δεν αυξάνει την πιθανότητα καρκινογένεσης
- Γ. οφείλεται σε βλάβη των επιδιορθωτικών ενζύμων
- Δ. οφείλεται σε έλλειψη μελανίνης

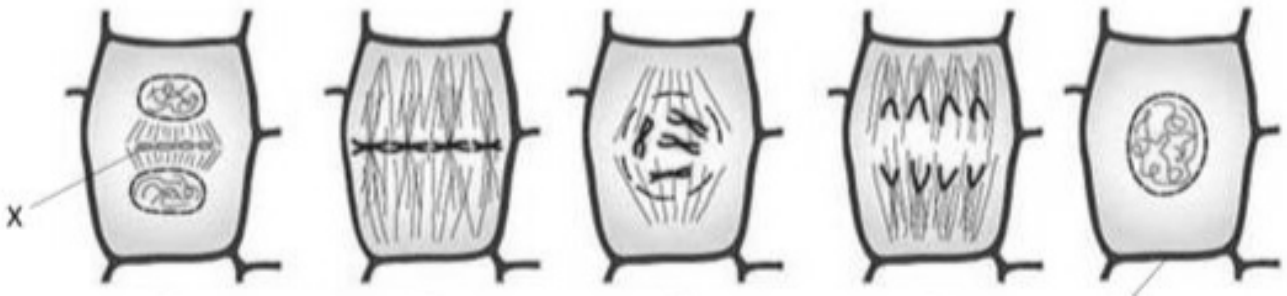
A5. Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί περίπτωση **αμοιβαίας** μετατόπισης;

- A. Ανταλλαγή χρωμοσωμικών τμημάτων μεταξύ X και Y χρωμοσωμάτων.
- B. Μετατόπιση τμήματος του χρωμοσώματος 5 στο χρωμόσωμα 9.
- Γ. Επιχιασμός μεταξύ μη αδελφών χρωματίδων του χρωμοσώματος 7.
- Δ. Θραύση τμήματος από το χρωμόσωμα X, αναστροφή και επανένωση με το χρωμόσωμα X.

(Μονάδες 5x5)

#### Θέμα Β

B1. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζονται φάσεις του κυτταρικού κύκλου φυτικού κυττάρου.



α. Να αντιστοιχίσετε κάθε κύτταρο με τη σωστή φάση του κυτταρικού κύκλου.  
(Μονάδες 5)

β. Ποια είναι η δομή που αντιστοιχεί στην ένδειξη X;  
(Μονάδα 1)

B2. Να αναφέρετε τον τύπο και τα βήματα γονιδιακής θεραπείας για την αντιμετώπιση της γενετικής ανοσολογικής ανεπάρκειας που οφείλεται σε έλλειψη του ενζύμου απαμινάση της αδενοσίνης.

Ποια δύο μειονεκτήματα παρουσιάζει ο συγκεκριμένος τύπος γονιδιακής θεραπείας;

(Μονάδες 1+4+2)

B3. Να αναφέρετε 2 διαφορές μεταξύ α και β θαλασσαιμίας όσον αφορά στα γενετικά αίτιά τους.

(Μονάδες 4)

B4. Μετάλλαξη σε γονίδιο ενζύμου έχει σαν αποτέλεσμα την αλλαγή αμινοξέος στο ενεργό του κέντρο. Να αναφέρετε δύο πιθανές επιπτώσεις, που θα έχει η μετάλλαξη στη λειτουργία του ενζύμου.

(Μονάδες 4)

B5. Ποια από τις παρακάτω έννοιες είναι ευρύτερη, ο κλώνος ή η αποικία; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)

### Θέμα Γ

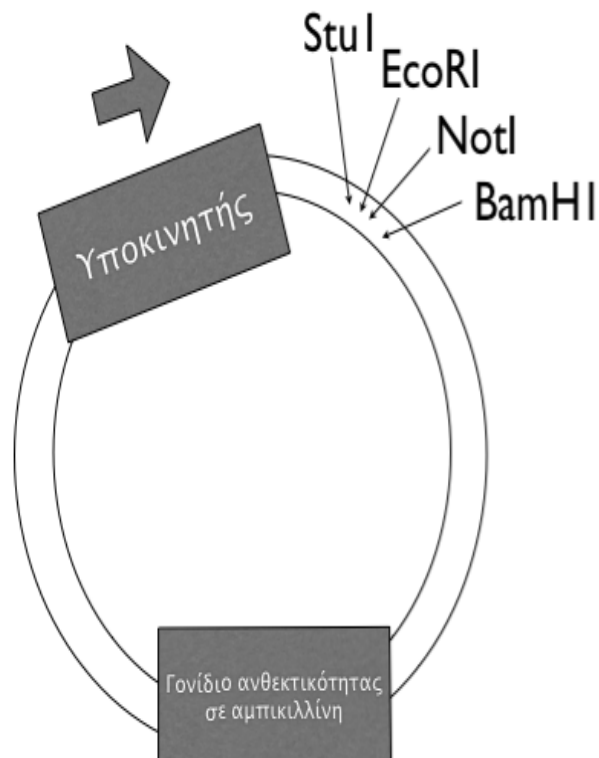
Δίνεται αλυσίδα cDNA που προέκυψε κατά τη δημιουργία cDNA βιβλιοθήκης από mRNA συνεχούς γονιδίου το οποίο επιθυμούμε να κλωνοποιήσουμε και να εκφράσουμε.

5'GGATCCCCCTCATGCCCGGGTGGTATCTCTTGGCATAGGGATCC3'

Γ1. Να γράψετε τα κωδικόνια του γονιδίου από το οποίο προήλθε το συγκεκριμένο cDNA (Μονάδες 2). Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.  
(Μονάδες 4)

Γ2. Να γράψετε το τελικό δίκλωνο μόριο DNA, το οποίο θα προκύψει μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας (και πριν την ενσωμάτωση σε φορέα κλωνοποίησης), χωρίς να δικαιολογήσετε την απάντησή σας και να αναφέρετε τα ένζυμα που είναι απαραίτητα καθ'όλη τη διαδικασία, μέχρι και τη δημιουργία του τελικού δίκλωνου μορίου DNA. (Μονάδες 2+2)

Στην επόμενη εικόνα δίνεται πλασμίδιο το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την ενσωμάτωση του δίκλωνου μορίου DNA του ερωτήματος Γ2. Το βέλος απεικονίζει την κατεύθυνση της εξωτερικής αλυσίδας του πλασμιδίου.



Οι αλληλουχίες αναγνώρισης των ενζύμων είναι:

StuI: 5'AGG|CCT3' (και η συμπληρωματική της)

NotI: 5'G|CGGCCGC3' (και η συμπληρωματική της)

BamHI: 5'G|GATCC3' (και η συμπληρωματική της)

Με ευθεία γραμμή απεικονίζεται το σημείο που κόβουν τα ένζυμα.

Γ3. Ποιο ένζυμο από τα 4 θα χρησιμοποιηθεί για την ενσωμάτωση του δίκλωνου μορίου DNA στο πλασμίδιο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 2+4)

Γ4. Πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί διασπώνται κατά την κατεργασία του πλασμιδίου με την κατάλληλη ενδονουκλεάση και πόσοι σχηματίζονται κατά την ένωση του δίκλωνου μορίου DNA στο κομμένο πλασμίδιο και ποιο ένζυμο τους σχηματίζει;

(Μονάδες 3)

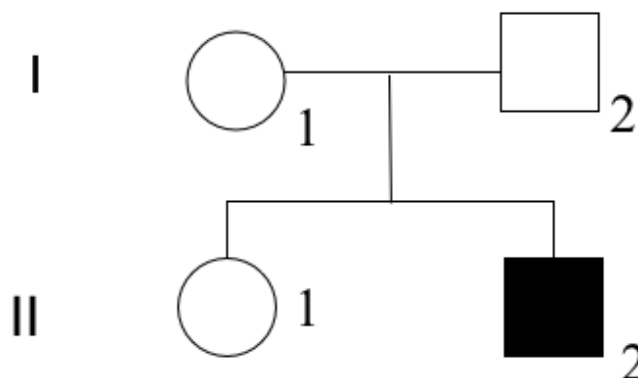
Γ5. Με τη χρήση του γενετικού κώδικα, να γράψετε τα πιθανά πεπτίδια που θα προκύψουν μετά την ενσωμάτωση του δίκλωνου μορίου DNA στο πλασμίδιο. Δεν απαιτείται δικαιολόγηση της απάντησής σας.

(Μονάδες 6)

		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	C	A	G
	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
						U	C	A	G

### Θέμα Δ

Δ1. Ένας άνδρας και μία γυναίκα αποκτούν δύο παιδιά, το ένα από τα οποία πάσχει από γενετική ασθένεια. Το ζευγάρι απευθύνεται σε διαγνωστικό εργαστήριο για διερεύνηση της κατάστασης και σχεδιάζεται το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο:



A. Να διερευνήσετε τους πιθανούς τύπους κληρονομικότητας της ασθένειας και να γράψετε τους πιθανούς γονοτύπους των γονέων και των απογόνων και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

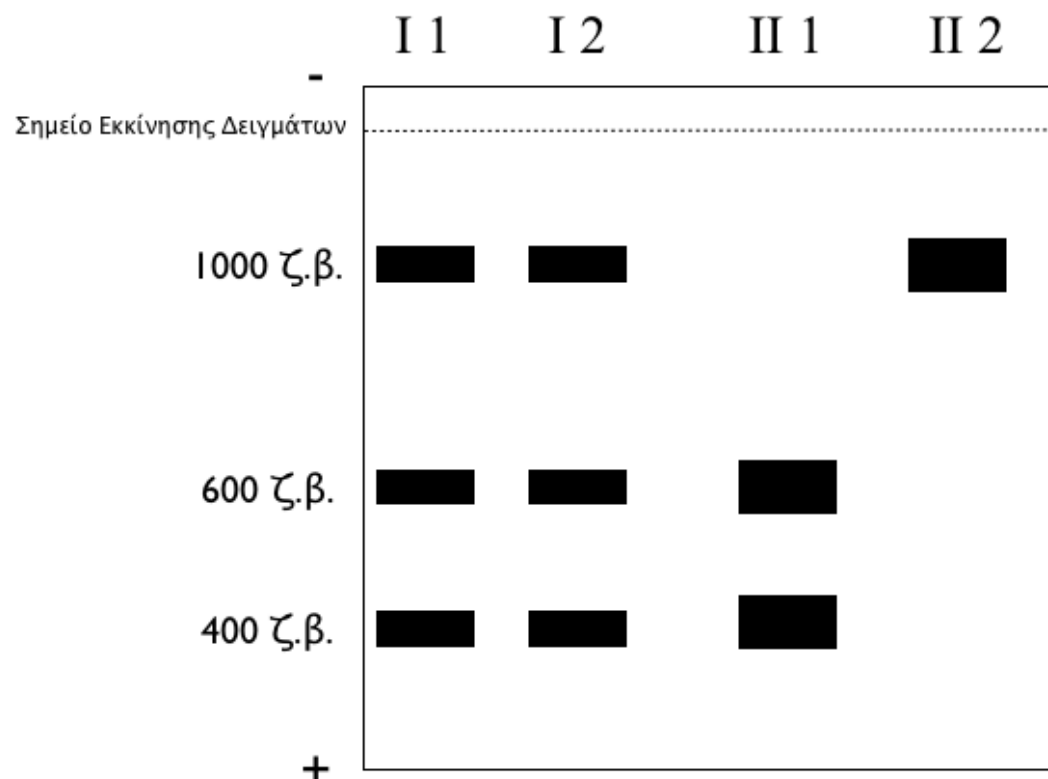
Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μιτοχονδριακής κληρονομικότητας και να μη διατυπώσετε τους νόμους του Μέντελ.

(Μονάδες 8)

B. Η επιστημονική ομάδα δεν μπορεί να αποφανθεί για τον τύπο κληρονόμησης και διενεργεί εξετάσεις μοριακής διάγνωσης στους γονείς και στα παιδιά. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιούνται ειδικά πρωταρχικά τμήματα για τη γενετική θέση της ασθένειας και εκτελείται PCR. Στη συνέχεια τα τμήματα DNA υπόκεινται σε πέψη με την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI.

Τα τμήματα DNA που προκύπτουν διαχωρίζονται με την τεχνική της ηλεκτροφόρησης. Σε αυτή τη μέθοδο, ασκείται ήπιο ηλεκτρικό ρεύμα σε ειδικό τζελ. Τα τμήματα DNA επειδή είναι αρνητικά φορτισμένα κινούνται από τον αρνητικό πόλο προς τον θετικό πόλο. Όσο μεγαλύτερο σε μήκος είναι ένα τμήμα DNA τόσο πιο αργά κινείται μέσα από τους πόρους του τζελ και το αντίστροφο. Στο τέλος, ιχνηθετούνται και με αυτόν τον τρόπο διαφαίνεται η θέση των τμημάτων DNA. Όσο περισσότερα είναι τα τμήματα DNA τόσο πιο έντονη είναι η ζώνη (μαύρες γραμμές στο σχήμα).

Σε κάθε στήλη τοποθετείται το δείγμα ενός ατόμου και όλα ξεκινάνε από το ίδιο σημείο εκκίνησης για να είναι τα αποτελέσματα συγκρίσιμα. Στην πιο πάνω εικόνα φαίνονται τα αποτελέσματα της εξέτασης.



Με βάση την παραπάνω εικόνα, να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονόμησης της ασθένειας και να επιλέξετε σε ποιο αλληλόρφο, στο φυσιολογικό ή στο

μεταλλαγμένο, υπάρχει η αλληλουχία αναγνώρισης της EcoRI. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 7)

Δ2. Από τη διασταύρωση δύο εντόμων ενός είδους που έχουν κόκκινο χρώμα και ατροφικά φτερά προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

299 θηλυκά με κόκκινο χρώμα και ατροφικά φτερά

153 θηλυκά με κόκκινο χρώμα και μακριά φτερά

147 αρσενικά με κόκκινο χρώμα και ατροφικά φτερά

73 αρσενικά με κόκκινο χρώμα και μακριά φτερά.

A. Πώς κληρονομείται ο χαρακτήρας μήκος φτερών; Να προσδιορίσετε τους γονοτύπους της P και F1 γενιάς πραγματοποιώντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις. (Μονάδες 5)

B. Πώς κληρονομείται ο χαρακτήρας χρώμα σώματος; Να προσδιορίσετε τους γονοτύπους της P και F1 γενιάς πραγματοποιώντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις. (Μονάδες 5)

Να μην ληφθεί υπόψιν η περίπτωση γονιδιακής μετάλλαξης.

Δίνεται ότι ο φυλοκαθορισμός γίνεται όπως στον άνθρωπο και ότι ισχύει ο 2<sup>ος</sup> νόμος του Μέντελ για τους χαρακτήρες της άσκησης. Δεν απαιτείται διατύπωση των Νόμων του Μέντελ.

### **ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ**

#### **Επιμέλεια Θεμάτων**

**Βασίλης Ντάνος**  
**Βιολόγος, PhD**

**Δημήτρης Βαλάκος**  
**Βιολόγος, PhD**

**Βασιλική Μπρούμα**  
**Βιολόγος**