	ΑΠΟ 16/05/2020 ΕΩΣ 06/06/2020
	<b>2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

**ΤΑΞΗ:** Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

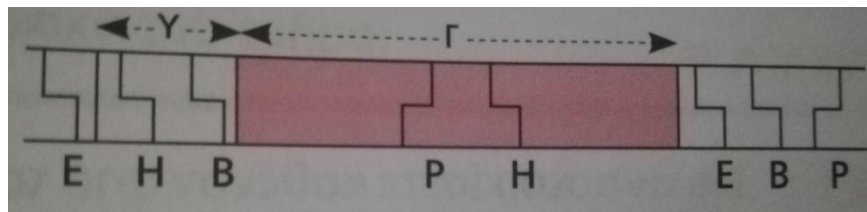
**Ημερομηνία: Σάββατο 6 Ιουνίου 2020**  
**Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες**

## ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ


### ΘΕΜΑ Α

**Α1.** Στις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις, να διαλέξετε τη σωστή λέξη ή φράση, η οποία τις συμπληρώνει.

- i. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται συνεχές γονίδιο (Γ) ευκαρυωτικού κυττάρου (σκιαγραφημένο), ο υποκινητής του (Υ) και οι θέσεις αναγνώρισης περιοριστικών ενδονουκλεασών (BamHI = B , EcoRI = E , PstI = P , HindIII = H). Ποια από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες θα χρησιμοποιηθεί για την κλωνοποίηση και έκφραση του παραπάνω γονιδίου σε βακτήριο;



- a. E  
b. B  
c. P  
d. H
- ii. Το κεντρομερίδιο:
- a. Συνδέει ένα ζεύγος χρωμοσωμάτων  
b. Διαιρεί κάθε μεταφασικό χρωμόσωμα σε δύο βραχίονες  
c. Διαιρεί κάθε μεταφασικό χρωμόσωμα σε τέσσερις βραχίονες  
d. Συνδέει το θυγατρικό κλώνο του DNA με το μητρικό κλώνο του DNA με τον μητρικό κλώνο με βάση τον οποίο προκύπτει

	ΑΠΟ 16/05/2020 ΕΩΣ 06/06/2020
	<b>2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

- iii.** Η αμμωνία στο έδαφος είναι δυνατόν να προέρχεται από:
- a.** Τη δράση των αποικοδομητών και των νιτροποιητικών βακτηρίων
  - b.** Τη βιολογική αζωτοδέσμευση και τη δράση των αποικοδομητών
  - c.** Την ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση και τη δράση των αποικοδομητών
  - d.** Τη δράση των αζωτοδεσμευτικών βακτηρίων και των αποικοδομητών
- iv.** Ποιος είναι ο μεγαλύτερος αριθμός διαφορετικών μορίων σε ένα προκαρυωτικό κύτταρο;
- a.** Των μορίων DNA
  - b.** Των μορίων mRNA
  - c.** Των μορίων rRNA
  - d.** Των μορίων tRNA
- v.** Κατά την αντιγραφή ενός μορίου DNA άνοιξαν 20 θηλιές και δημιουργήθηκαν 200 πρωταρχικά τμήματα:
- a.** Για τη σύνθεση της κάθε αλυσίδα χρησιμοποιήθηκαν 100 πρωταρχικά τμήματα
  - b.** Σε κάθε θηλιά, τα 5 πρωταρχικά τμήματα αφορούν την αλυσίδα που αντιγράφεται με συνεχή τρόπο και τα άλλα 5 την αλυσίδα που αντιγράφεται με ασυνεχή τρόπο
  - c.** Σε κάθε διχάλα αντιγραφής σχηματίζονται 5 πρωταρχικά τμήματα
  - d.** Ισχύουν τα α και γ

**Μονάδες 25**

	ΑΠΟ 16/05/2020 ΕΩΣ 06/06/2020
	<b>2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

### **ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Να αντιστοιχίσετε με βάση τη σύσταση, τον κάθε αριθμό της στήλης I με ένα ή δύο από τα τρία γράμματα (a, b, c) της στήλης II.

Στήλη I	Στήλη II
1. Γενετικό υλικό ιών	a. Αλληλουχία DNA
2. Χειριστής	
3. DNA ελικάση	b. Αλληλουχία RNA
4. Ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια	
5. Πολύσωμα	c. Αλληλουχία αμινοξέων
6. Νουκλεόσωμα	

**Μονάδες 6**

**B2.** Επιστήμονας που εργάζεται σε ερευνητικό εργαστήριο μολύνθηκε από μικροοργανισμό που διαθέτει κυτταρικό τοίχωμα και βλεφαρίδες και εμφάνισε υψηλό πυρετό. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες. Να τεκμηριώσεις τις απαντήσεις σου.

- Στον οργανισμό του ερευνητή παράχθηκαν ιντερφερόνες, λόγω της μόλυνσης από τον συγκεκριμένο μικροοργανισμό.
- Εναντίον του μικροβίου ενεργοποιήθηκαν και λεμφοκύτταρα μνήμης του ερευνητή.
- Εναντίον του μικροβίου έδρασαν και κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα.
- Ο μικροοργανισμός αναπαράγεται με εκβλάστηση.

**Μονάδες 8**

**B3.** Τι ισχύει για τη γονιαδική ρύθμιση στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς;

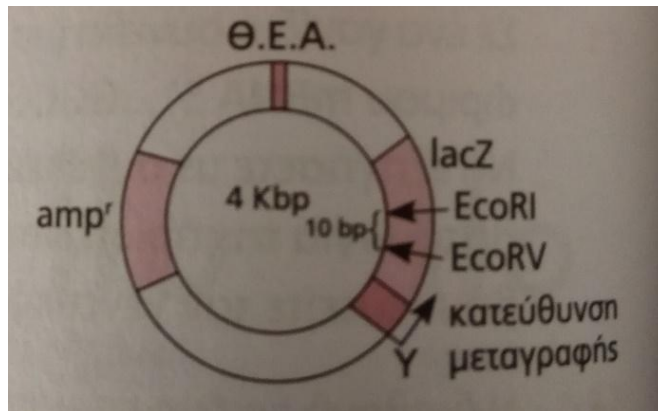
**Μονάδες 5**

**B4.** Ποια είδη μεταλλάξεων γνωρίζετε; Γιατί κατά τη γνώμη σας, η αντικατάσταση βάσης και όχι η προσθήκη ή η αφαίρεση βάσεων είναι πιθανότερο να κληροδοτηθεί σε επόμενες γενιές;

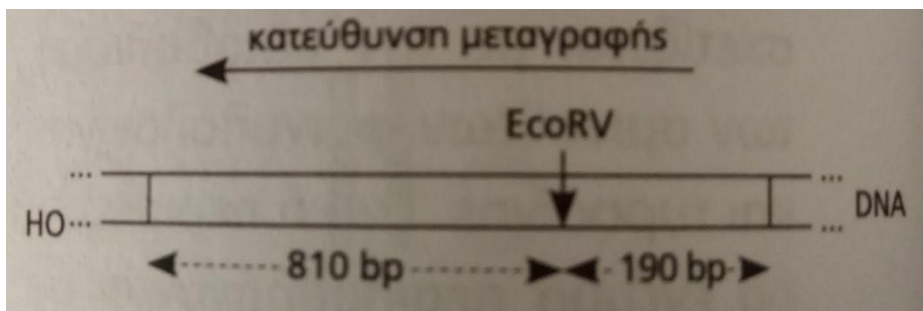
**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Γ**

Διαθέτουμε το παρακάτω πλασμίδιο που έχει τα εξής χαρακτηριστικά: μήκος 4kbp, διαθέτει ένα γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμικικιλίνη ( $amp^r$ ), Θ.Ε.Α., γονίδιο lacZ, από μία αλληλουχία αναγνώρισης για τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες EcoRI και EcoRV που απέχουν μεταξύ τους 10bp μέσα στο γονίδιο lacZ.



Επιπλέον, απομονώσαμε DNA από ευκαρυωτικά κύτταρα. Σε κάποια από τα μόρια του DNA περιέχεται συνεχές γονίδιο μήκους 1.000bp όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το γονίδιο αυτό περιέχει μια αλληλουχία αναγνώρισης για την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRV στη θέση που υποδεικνύεται με βέλος, ενώ σημειώνεται και η κατεύθυνση μεταγραφής.



bp → ζεύγη βάσεων

	ΑΠΟ 16/05/2020 ΕΩΣ 06/06/2020
	<b>2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

**Γ1.** Με ποια μέθοδο θα πολλαπλασιάσουμε *in vitro* το συγκεκριμένο γονίδιο και τι άκρα θα πρέπει να διαθέτει το τμήμα αυτό μετά την απομόνωσή του, προκειμένου να είναι δυνατή η ενσωμάτωσή του στο παραπάνω πλασμίδιο το οποίο ανοίγεται με την επίδραση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης EcoRI;

**Μονάδες 4**

**Γ2.** Να σχεδιάσετε τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια που προκύπτουν από τη διαδικασία ενσωμάτωσης.

**Μονάδες 6**

**Γ3.** Μετά το σχηματισμό βακτηρίων ξενιστών *E. Coli* και την επιλογή των μετασχηματισμένων κλώνων με το παραπάνω γονίδιο, απομονώνουμε απ' τους κλώνους αυτούς τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια και επιδρούμε σ' αυτά με την EcoRV.

- a) Ποια είναι τα τμήματα που θα προκύψουν σε κάθε περίπτωση;
- b) Ποια τμήματα προσδιορίζουν τον σωστό προσανατολισμό του γονιδίου στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 7**

**Γ4.** Πως θα γίνει η επιλογή των μετασχηματισμένων βακτηριακών κλώνων που φέρουν ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από εκείνους που φέρουν μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο; Δίνεται ότι το θρεπτικό υλικό καλλιέργειας περιέχει την ουσία x-gal η οποία παρουσία του ενζύμου β-γαλακτοζιδάση μετατρέπεται σε μπλε χρωστική βάφοντας τις αντίστοιχες αποικίες μπλε. Επιπλέον, να ληφθεί υπόψη ότι το γονίδιο lacZ στο κύριο μόριο DNA του βακτηρίου-ξενιστή έχει αδρανοποιηθεί με μετάλλαξη.

**Μονάδες 8**

**ΘΕΜΑ Δ**

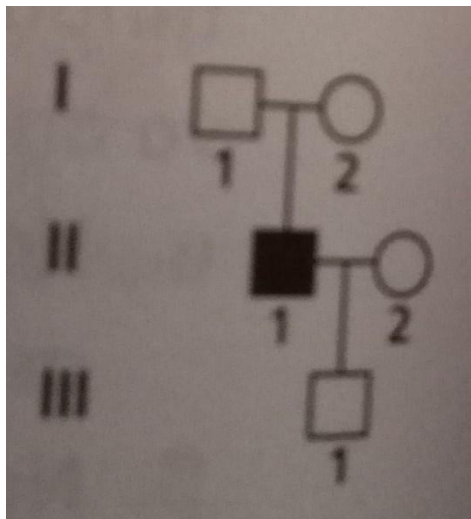
**Δ1.** Η παρακάτω κωδική αλυσίδα (I) είναι τμήμα του 2<sup>ου</sup> εξωνίου ενός ανθρώπινου γονιδίου που κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη.

Αλυσίδα I: 5'...AGCTGGCCCGAAGTGCAGCGCAAAGCG...3'


Μια γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης έχει ως αποτέλεσμα να μη συντίθεται η πρωτεΐνη και το άτομο να εκδηλώνει την ασθένεια. Ένας ιχνηθετημένος ανιχνευτής 5' CUACACUUCGGG 3' υβριδοποιεί τμήμα του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου που περιλαμβάνει και τη μετάλλαξη.

- Να προσδιορίσετε ποια βάση έχει αντικατασταθεί. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- Να αναφέρετε 5 ασθένειες που οφείλονται σε έλλειψη ενός πεπτιδίου.
- Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο παριστάνει τα μέλη μιας οικογένειας που σχετίζονται με την παραπάνω μετάλλαξη. Μετά από γενετικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε στα άτομα II<sub>2</sub> και III<sub>1</sub> με τον παραπάνω ανιχνευτή βρέθηκε ότι στο άτομο II<sub>2</sub> ο ανιχνευτής υβριδοποιήθηκε μια φορά, ενώ στο άτομο III<sub>1</sub> δεν υβριδοποιήθηκε. Να προσδιορίσετε τον τύπο κληρονομικότητας και τους γονότυπους όλων των ατόμων του δέντρου.

Για τις διασταυρώσεις ισχύουν οι Νόμοι του Mendel.



**Μονάδες 17**

	ΑΠΟ 16/05/2020 ΕΩΣ 06/06/2020
	<b>2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

**Δ2.** Δίνεται μια μεταβολική οδός στον άνθρωπο, όπου με τη συμμετοχή δύο ενζύμων  $E_1$  και




Τα ένζυμα  $E_1$  και  $E_2$  κωδικοποιούνται από τα επικρατή γονίδια  $A$  και  $B$  αντίστοιχα. Τα μεταλλαγμένα γονίδια  $a$ ,  $b$  παράγουν μη λειτουργικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες. Τα γονίδια των ενζύμων βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Η έλλειψη της ουσίας  $Z$  στον άνθρωπο έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση σοβαρής ασθένειας.

Άνδρας ετερόζυγος και για τις δύο γενετικές θέσεις παντρεύεται γυναίκα με γονότυπο  $AaBb$  και περιμένουν παιδί.

- a) Τι φαινότυπο εμφανίζουν οι γονείς; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- b) Τι πιθανότητα υπάρχει το παραπάνω ζευγάρι να αποκτήσει ασθενή κόρη;

Για τις διασταυρώσεις ισχύουν οι Νόμοι του Mendel.

**Μονάδες 8**

	ΑΠΟ 16/05/2020 ΕΩΣ 06/06/2020
	<b>2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

**ΤΑΞΗ:** Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

**Ημερομηνία: Σάββατο 6 Ιουνίου 2020**  
**Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες**

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

**A1.**

- i. b
- ii. c
- iii. c
- iv. b
- v. d

### ΘΕΜΑ Β


**B1.**

- 1 → a, b
- 2 → a
- 3 → c
- 4 → b, c
- 5 → b, c
- 6 → a, c

**B2.** Βλεφαρίδες υπάρχουν σε ορισμένα πρωτόζωα και σε ορισμένα βακτήρια. Κυτταρικό τοίχωμα όμως έχουν μόνο τα βακτήρια. Άρα ο ερευνητής μολύνθηκε από βακτήριο.

Λ → Οι ιντερφερόνες είναι ειδικές πρωτεΐνες που παράγονται μόνο σε περίπτωση προσβολής από ιό, και όχι σε βακτηριακή λοίμωξη.



	ΑΠΟ 16/05/2020 ΕΩΣ 06/06/2020
	<b>2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

Λ → Ο ερευνητής εμφανίζει συμπτώματα. Επομένως η αντιμετώπιση του βακτηρίου γίνεται καθυστερημένα, άρα δεν υπάρχουν κύτταρα μνήμης διαθέσιμα για το συγκεκριμένο αντιγόνο ώστε να ενεργοποιηθούν, αφού σε τέτοια περίπτωση δεν θα εμφανιζόταν συμπτώματα.


Λ → Τα κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται μόνο για την αντιμετώπιση καρκινικών κυττάρων, κυττάρων μολυσμένων από ιό και κυττάρων μεταμοσχευμένου ιστού.

Λ → Με εκβλάστηση αναπαράγονται ορισμένοι μύκητες, όχι τα βακτήρια.

**B3.** Στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς η γονιδιακή ρύθμιση γίνεται σε 4 επίπεδα:

- 1) Μεταγραφή: Ένας αριθμός μηχανισμών ελέγχει ποια γονίδια θα μεταγραφούν και με ποια ταχύτητα. Κάθε γονίδιο στους ευκαρυώτες έχει το δικό του υποκινητή και μεταγράφεται αυτόνομα. Η RNA πολυμεράση δρα με τη βοήθεια πρωτεϊνών που ονομάζονται μεταγραφικοί παράγοντες. Αυτοί παρουσιάζουν τεράστια ποικιλία στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς. Μόνο όταν ο σωστός συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων προσδεθεί στον υποκινητή, μπορεί η RNA πολυμεράση να ξεκινήσει τη διαδικασία της μεταγραφής.
- 2) Μετά τη μεταγραφή: Μηχανισμοί ωρίμανσης του πρόδρομου mRNA και ταχύτητα με την οποία το ώριμο mRNA αφήνει τον πυρήνα.
- 3) Μετάφραση: Ικανότητα πρόσδεσης των ώριμων mRNA στα ριβοσώματα και χρόνος ζωής των ώριμων mRNA στο κυτταρόπλασμα
- 4) Μετά τη μετάφραση: Τροποποιήσεις μετά τη μετάφραση (πχ. αποκοπή ορισμένων αμινοξέων) για να γίνει η πρωτεΐνη βιολογικά λειτουργική.

**B4.** Υπάρχουν δύο κατηγορίες μεταλλάξεων, οι γονιδιακές και οι χρωμοσωμικές. Οι γονιδιακές αφορούν μικρό αριθμό βάσεων, στις οποίες συμβαίνει αντικατάσταση, προσθήκη ή έλλειψη. Οι χρωμοσωμικές ανωμαλίες αφορούν μεγαλύτερο μέρος του χρωμοσώματος και χωρίζονται σε δομικές (έλλειψη, διπλασιασμός, αναστροφή,

	ΑΠΟ 16/05/2020 ΕΩΣ 06/06/2020
	<b>2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

μετατόπιση) όπου υπάρχουν αλλαγές στη δομή του γενετικού υλικού, και στις αριθμητικές, όπου υπάρχει αλλαγή στον αριθμό των χρωμοσωμάτων.

Η προσθήκη και η αφαίρεση βάσης αλλάζει το πλαίσιο ανάγνωσης από το σημείο της μετάλλαξης και μετά, άρα έχει μεγάλη πιθανότητα να οδηγήσει σε σύνθεση μη λειτουργικής πρωτεΐνης ή και καθόλου σύνθεση αυτής. Αυτό σημαίνει όμως και αυξημένες πιθανότητες πρόιμου θανάτου του οργανισμού και άρα μη μεταβίβαση της μετάλλαξης στην επόμενη γενιά. Αντίθετα, μια αντικατάσταση βάσης έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να είναι ουδέτερη ή σιωπηλή και έτσι να διατηρηθεί στον πληθυσμό και να περάσει και σε επόμενες γενιές.

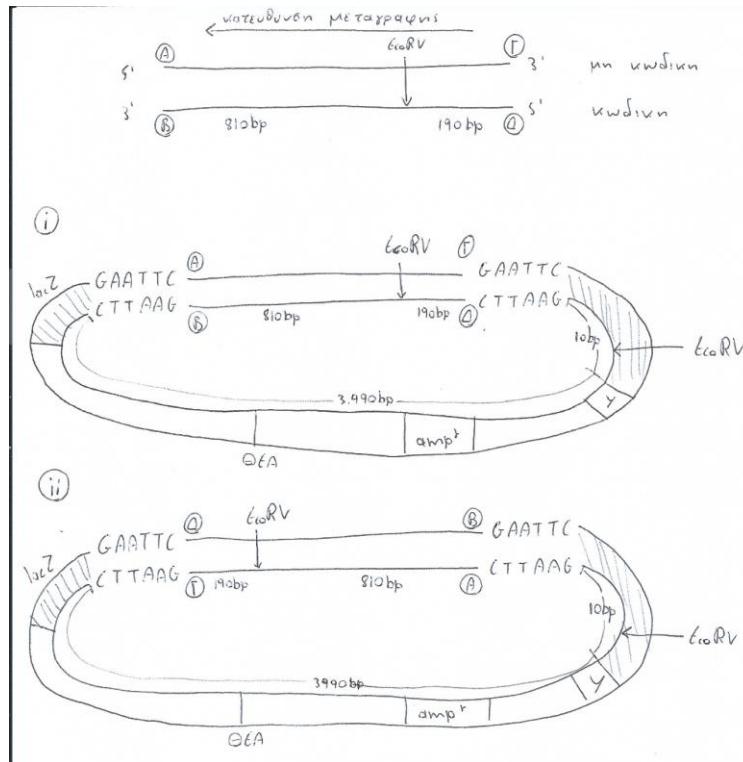
### **ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Πολλαπλασιάζουμε το γονίδιο με τη μέθοδο της PCR, η οποία είναι μία μέθοδος in vitro κλωνοποίησης, όταν έχουμε στη διάθεσή μας ένα μεγάλο μίγμα μορίων DNA. Το πλασμίδιο κόβεται με τη δράση της EcoRI. Επομένως, για να μπορέσει να ενσωματωθεί το γονίδιο στο πλασμίδιο θα πρέπει να προσθέσουμε εκατέρωθεν του γονιδίου τα κατάλληλα μονόκλινα άκρα που αντιστοιχούν στην EcoRI, δηλαδή

$$\begin{array}{r}
 5' \text{ AATTC} \dots \dots \dots \text{ G} \quad 3' \\
 3' \quad \quad \text{ G} \dots \dots \dots \text{CTTAA} \quad 5'
 \end{array}$$

**Γ2.**

## 2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ



### Γ3.

a) Παρατηρούμε ότι στα ανασυνδυασμένα πλασμίδια η EcoRV κόβει δύο φορές, άρα θα προκύψουν κάθε φορά από δύο κομμάτια και με βάση τα σχήματα του Γ2 θα έχουμε:

i)  $190 + 10 = 200$  bp το μήκος του ενός κομματιού


$810 + 3990 = 4.800$  bp το μήκος του δεύτερου

ii)  $810 + 10 = 820$  bp το μήκος του ενός κομματιού

$190 + 3.990 = 4.180$  bp το μήκος του δεύτερου

b) Η ενσωμάτωση είναι η σωστή στην περίπτωση (i), καθώς σε αυτήν το 5' άκρο της κωδικής αλυσίδας βρίσκεται στην πλευρά του υποκινητή και άρα συμφωνεί η κατεύθυνση της μεταγραφής του γονιδίου με τη θέση του υποκινητή του γονιδίου lacZ στο πλασμίδιο.

Γ4. Οι κλώνοι που φέρουν ανασυνδυασμένο πλασμίδιο θα έχουν απενεργοποιημένο το οπερόνιο της λακτόζης, αφού ενδιάμεσως θα έχει τοποθετηθεί το ευκαρυωτικό μας γονίδιο.

	ΑΠΟ 16/05/2020 ΕΩΣ 06/06/2020
	<b>2η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>

Αντιθέτως, στους κλώνους που θα φέρουν μη-ανασυδρασμένα πλασμίδια, το οπερόνιο της λακτόζης θα είναι ενεργό, επομένως σε περιβάλλον με έλλειψη γλυκόζης και παρουσία λακτόζης θα παράγεται η β-γαλακτοζιδάση, η οποία θα βάφει μπλε τη χρωστική x-gal και θα χρωματίζει τις αντίστοιχες αποικίες. Επομένως, αφαιρούμε τη γλυκόζη από το θρεπτικό υλικό και προσθέτουμε λακτόζη και παρατηρούμε το χρώμα των αποικιών. Όσες βαφτούν μπλε αντιστοιχούν στους κλώνους των μη-ανασυδρασμένων πλασμιδίων και όσες μείνουν ως έχουν αντιστοιχούν στους κλώνους των ανασυδρασμένων πλασμιδίων

## **ΘΕΜΑ Δ**

### **Δ1.**

- a) Ο ανιχνευτής υβριδοποιεί το τμήμα του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου, στο οποίο συνέβει η μετάλλαξη. Το αποτέλεσμα της μετάλλαξης είναι μη σύνθεση της πρωτεΐνης, επομένως στο 2<sup>ο</sup> εξώνιο που έχουμε στη διάθεσή μας θα σχηματίστηκε πρόωρο κωδικόνιο λήξης.

5'...AGCTGG**CCCGAAGTGCAG**CGCAAAGCG...3'

3' **GGGCUUCACAUC** 5'

Η πάνω αλυσίδα είναι η φυσιολογική. Για να μπορεί ο ανιχνευτής να κάνει σωστή υβριδοποίηση, αυτό σημαίνει ότι στη φυσιολογική αλυσίδα η κυτοσίνη αντικαταστάθηκε από θυμίνη και έτσι δημιουργήθηκε πρόωρο κωδικόνιο λήξης 5' TAG 3'.

- b) Αλφισμός, φαινυλκετονουρία, α-θαλασσαιμία, β-θαλασσαιμία, αιμορροφιλία Α
- c) Βλέπουμε ότι στη διασταύρωση μεταξύ I<sub>1</sub> και I<sub>2</sub> προκύπτει ασθενής απόγονος από υγιείς γονείς. Επομένως αποκλείεται η πιθανότητα να μιλάμε για επικρατή κληρονομικότητα, φυλοσύνδετη ή αυτοσωμική. Αν η ασθένεια ήταν αυτοσωμική υπολειπόμενη, τότε ο II<sub>1</sub> θα είχε γονότυπο aa και ο III<sub>1</sub> θα ήταν Aa. Επομένως θα έφερε το υπολειπόμενο αλληλόμορφο μία φορά και γι' αυτό ο ανιχνευτής θα έπρεπε να υβριδοποιηθεί μία φορά μαζί του. Όμως από τα δεδομένα βλέπουμε ότι ο ανιχνευτής δεν υβριδοποιείται καθόλου στον III<sub>1</sub>, άρα ο τύπος κληρονομικότητας είναι φυλοσύνδετος υπολειπόμενος.

$$I_1 \rightarrow X^A Y$$

$$I_2 \rightarrow X^A X^a$$

$$II_1 \rightarrow X^a Y$$

$$II_2 \rightarrow X^A X^a \text{ (επειδή ο ανιχνευτής υβριδοποιείται μία φορά αλλά είναι υγιής)}$$

$$III_1 \rightarrow X^A Y$$

**Δ2.**

a) ♂ : AαBβ → φέρει και τα δύο επικρατή αλληλόμορφα, άρα είναι υγιής

♀ : AαBB → φέρει και τα δύο επικρατή αλληλόμορφα, άρα είναι υγιής

b) P: AαBβ x AαBB

Γαμ: AB, Aβ, αB, αβ / AB, αB

F1 (ΓΑ):

	AB	Aβ	αB	αβ
AB	AABB	AABβ	AαBB	AαBβ
αB	AαBB	AαBβ	ααBB	ααBβ

Τα άτομα με γονότυπο A\_B\_ είναι υγιή.

Τα άτομα με γονότυπο ααB\_ είναι ασθενή. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι έχουν έλλειψη του ενζύμου E1 και άρα δεν παράγεται η ουσία Y, η οποία στη συνέχεια με τη δράση του ενζύμου E2 μετατρέπεται στην απαραίτητη ουσία Z.

F1 (ΦΑ): 3 υγιείς : 1 ασθενής

Η πιθανότητα να γεννηθεί ασθενής κόρη είναι  $1/4 \times 1/2 = 1/8$

Κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός και το αποτέλεσμα της δεν επηρεάζεται από αποτελέσματα προηγούμενων κυήσεων.