

---

## Διαγώνισμα Γ' Λυκείου Βιολογίας Προσανατολισμού

### Θέμα Α

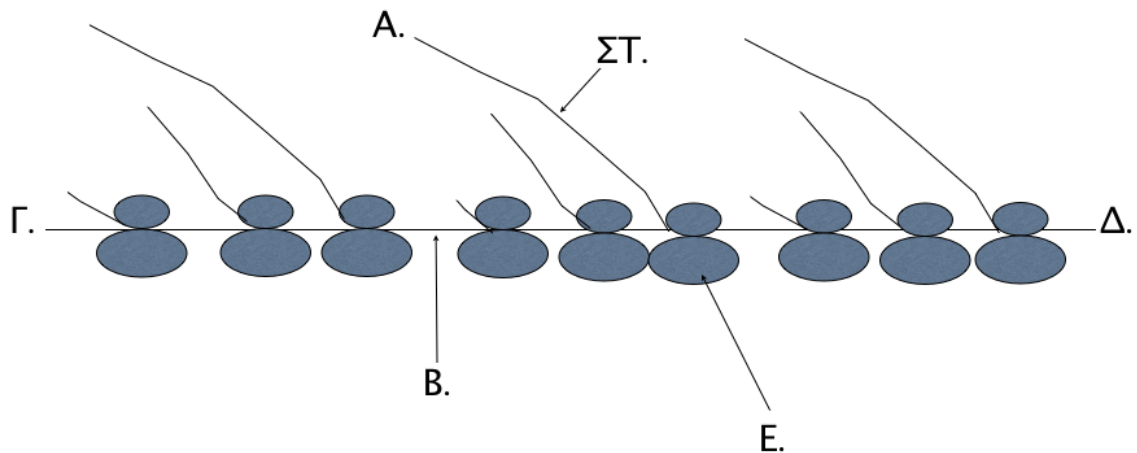
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

1. Σε μία πολυπεπτιδική αλυσίδα το πρώτο και το τελευταίο αμινοξύ:
  - α. μπορούν να ενώνονται με πεπτιδικό δεσμό
  - β. μπορούν να ενώνονται μέσω δεσμών των πλευρικών ομάδων τους
  - γ. θα είναι πάντα το αμινοξύ μεθειονίνη
  - δ. Όλα τα παραπάνω είναι λάθος
2. Ομόζυγη μητέρα για αιμορροφιλία Α παντρεύεται υγιή πατέρα. Η πιθανότητα να προκύψει απόγονος με Turner είναι:
  - α. αυξημένη όταν το λάθος συμβεί τη πρώτη μειωτική διαίρεση του πατέρα
  - β. αυξημένη όταν το λάθος συμβεί στη δεύτερη μειωτική διαίρεση του πατέρα
  - γ. αυξημένη όταν το λάθος συμβεί στην πρώτη μειωτική διαίρεση της μητέρας
  - δ. αυξημένη όταν το λάθος συμβεί στην δεύτερη μειωτική διαίρεση της μητέρας
3. Κατά την PCR πραγματοποιείται αποδιάταξη του DNA στους 95 βαθμούς κελσίου. Για αυτό το λόγο, η DNA πολυμεράση που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να έχει απομονωθεί από:
  - α. Ψυχρόφιλα βακτήρια
  - β. Μεσόφιλα βακτήρια
  - γ. Θερμόφιλα Βακτήρια
  - δ. Υπερθερμόφιλα βακτήρια
4. Ο 2<sup>ος</sup> Νόμος του Μέντελ αναφέρεται:
  - α. Στον επιχιασμό
  - β. Στον ανεξάρτητο συνδυασμό χρωμοσωμάτων κατά τη μετάφαση
  - γ. Στον ανεξάρτητο συνδυασμό χρωμοσωμάτων κατά τη μετάφαση Ι
  - δ. Σε αμοιβαίες μετατοπίσεις
5. Ποιο από τα παρακάτω συνιστά παράδειγμα κλωνοποίησης.
  - α. Ανίχνευση COVID-19 με χρήση μονοκλωνικών αντισωμάτων
  - β. Ανίχνευση COVID-19 με χρήση PCR
  - γ. Και τα δύο
  - δ. Κανένα από τα δύο

(5X5 Μονάδες)

### Θέμα Β

B1. Παρακάτω απεικονίζεται ένας σχηματισμός



- α. Πώς ονομάζεται ο σχηματισμός αυτός; (Μονάδες 1)  
 β. Να αντιστοιχίσετε τα γράμματα Α-ΣΤ με μία από τις παρακάτω ενδείξεις: α. Μικρή ριβοσωμική υπομονάδα, μεγάλη ριβοσωμική υπομονάδα, rRNA, tRNA, mRNA, snRNA, καρβοξυλικό άκρο, αμινικό άκρο, αμινοξύ, πεπτιδική αλυσίδα, 5' άκρο, 3' άκρο. Κάποιοι όροι περισσεύουν. (Μονάδες 6)  
 γ. Σε τι κύτταρο συναντάμε τον παραπάνω σχηματισμό; (Μονάδα 1) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδα 2)  
 δ. Πόσα είδη πρωτεϊνών παράγονται; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 3)

(Μονάδες 13)

B2. Να αναφέρετε δύο διαφορές μεταξύ μείωσης και μίτωσης, όσον αφορά το σκοπό τους. (Μονάδες 4)

B3. Παρακάτω φαίνονται τα αποτελέσματα βιοχημικών εξετάσεων για 6 άτομα

Άτομο	HbA	HbA <sub>2</sub>	HbF	HbS
1	96.5%	2.5%	1.0%	-
2	-	2.5%	3.0%	95.0%
3	56.5%	2.5%	1.0%	40.0%
4	93.5%	5.0%	0.9%	-
5	30.0%	1.0%	0.5%	-
6	25.0%	2.0%	15.0%	55.0%

Με δεδομένο ότι το άτομο 1 είναι φυσιολογικό, να σημειώσετε το γονότυπο των ατόμων 2-6. Να μην αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 5)

B4. Να αναφέρετε τρία οφέλη στη Βιοτεχνολογία, από τη χρήση βακτηρίων.

(Μονάδες 3)

## Θέμα Γ

Γ1. Μεταλλαγμένο στέλεχος *Escherichia coli* παρουσιάζει γονιδιακή μετάλλαξη έλλειψης, στο ρυθμιστικό γονίδιο και στο γονίδιο της β-γαλακτοζιδάσης. Τα γονίδια αυτά συνεπώς παράγουν μη λειτουργικό προϊόν. Για αυτό το λόγο, εισάγουμε με μετασχηματισμό, πλασμίδιο το οποίο διαθέτει το οπερόνιο λακτόζης αλλά φέρει μεταλλάξεις στο χειριστή, στο γονίδιο της τρανσακετυλάσης και της περμεάσης.

α. Να γράψετε το γονότυπο του, συμβολίζοντας με P+,P-, το φυσιολογικό και το μεταλλαγμένο ρυθμιστικό γονίδιο αντίστοιχα, X+,X-, το φυσιολογικό και το μεταλλαγμένο χειριστή, Z+,Z-, το φυσιολογικό και το μεταλλαγμένο γονίδιο της β-γαλακτοσιδάσης, Y+,Y-, το φυσιολογικό και το μεταλλαγμένο γονίδιο της περμεάσης και A+,A-, το φυσιολογικό και μεταλλαγμένο γονίδιο της τρανακετυλάσης. (Μονάδες 2)

β. Θα εκφραστούν τα δομικά γονίδια απουσία και παρουσία λακτόζης πριν το μετασχηματισμό; Θα καταβολισθεί η λακτόζη; (Μονάδες 2) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 4)

γ. Θα επιβιώσει το βακτήριο μετά το μετασχηματισμό σε περιβάλλον με λακτόζη και χωρίς γλυκόζη(Μονάδα 1). Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 3)

(Μονάδες 12)

Γ2. Ερευνητές θέλουν να δημιουργήσουν ένα πλασμίδιο το οποίο θα εκφράζει υβριδική πρωτεΐνη καζεΐνης (πρωτεΐνη του γάλακτος) και της α1-αντιθρυψίνης. Για το σκοπό αυτό, κλωνοποιούν σε φορέα κλωνοποίησης τον υποκινητή της καζεΐνης, το γονίδιο της καζεΐνης και το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης. **Ο σκοπός τους είναι η μετάφραση να μην τερματίζεται και να συνεχίζει προκειμένου να μεταφράσει και την α1-αντιθρυψίνη σε μία ενιαία πρωτεΐνη.**

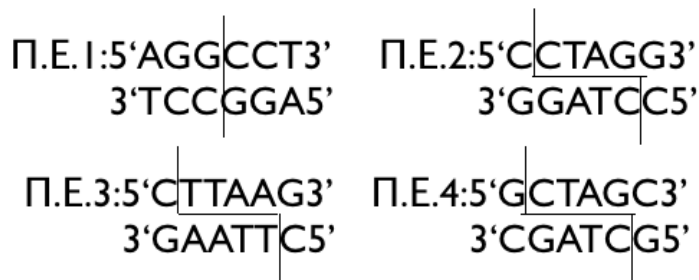
Παρακάτω παρατίθενται το τέλος του γονιδίου της καζεΐνης, η αρχή του γονιδίου της α1-αντιθρυψίνης. Επιπλέον παρατίθενται και η αλληλουχία αναγνώρισης τεσσάρων περιοριστικών ενδονουκλεασών.

**Τέλος γονιδίου καζεΐνης**

**5' ...CTTAAGGCCTAGGTACC... 3'**

**Αρχή γονιδίου α1-αντιθρυψίνης**

**5'...AGGCCTTAAGCCTAGGCTAGCAATGGTACC...3'**



α. Να διαλέξετε την κατάλληλη περιοριστική ενδονουκλεάση προκειμένου να ενσωματωθεί το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης στο τέλος του γονιδίου της καζεΐνης και να εκφραστούν ως υβριδική πρωτεΐνη. (Μονάδα 1). Να γράψετε την τελική αλληλουχία μετά την ενσωμάτωση. (Μονάδες 3)

Β. Με ποιον τρόπο οι ερευνητές θα εξασφαλίσουν πως όλα τα κύτταρα του διαγονιδιακού ζώου θα έχουν το γονίδιο της υβριδικής πρωτεΐνης; (Μονάδες 3)

Γ. Για ποιο λόγο η έκφραση της υβριδικής πρωτεΐνης θα πραγματοποιηθεί μόνο στα κύτταρα του μαστικού αδένος των διαγονιδιακών ζώων; (Μονάδες 3)

Δ. Να αναφέρετε τρεις λόγους για τους οποίους είναι δυνατή η παραγωγή της α1-αντιθρυψίνης από κύτταρα μαστικού αδένος χωρίς περαιτέρω επεξεργασία (Μονάδες 3)

(Μονάδες 13)

### Θέμα Δ

Δ1. Άωρο γενετικό κύτταρο υφίσταται θραύση σε ένα από τα δύο χρωμοσώματα τους ζεύγους 14 και σε ένα από τα δύο χρωμοσώματα του ζεύγους 21. Οι θραύσεις γίνονται στην άκρη των χρωμοσωμάτων με αποτέλεσμα το μεγάλο θραύσμα του χρωμοσώματος 21 να ενωθεί με το μεγάλο θραύσμα του χρωμοσώματος 14, και με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται ένα υβριδικό χρωμόσωμα 14/21. Τα δύο μικρά θραύσματα από το χρωμόσωμα 14 και 21 αντίστοιχα αποικοδομούνται χωρίς επιπτώσεις για το κύτταρο, διότι δεν περιλαμβάνουν σημαντικά γονίδια. Συνεπώς, το κύτταρο έχει 45 χρωμοσώματα στον καρυότυπό του και θεωρείται φορέας μετατόπισης χωρίς να παρουσιάζει παθολογικό φαινότυπο. Η μετατόπιση αυτή ονομάζεται Ροβερτιανή.

Το παραπάνω κύτταρο υφίσταται μείωση.

Α. Να δείξετε τους πιθανούς συνδυασμούς γαμετών. (Μονάδες 6)

Β. Να υπολογίσετε την πιθανότητα να προκύψει απόγονος με σύνδρομο Down μετά από γονιμοποίηση με φυσιολογικό γαμέτη. (Μονάδες 4)

Να μην ληφθεί υπόψη η περίπτωση επιχιασμών.

(Μονάδες 10)

Δ2.

Σε ένα είδος φυτού, το αλληλόμορφο για το κίτρινο σπέρμα είναι επικρατές του πράσινου και το αλληλόμορφο για λεία σπέρματα είναι επικρατές του αντίστοιχου για το ρυτιδωμένο. Διασταυρώνονται ετερόζυγα φυτά και προκύπτουν 61 απόγονοι με κίτρινα λεία σπέρματα και 19 απόγονοι με πράσινα ρυτιδωμένα σπέρματα.

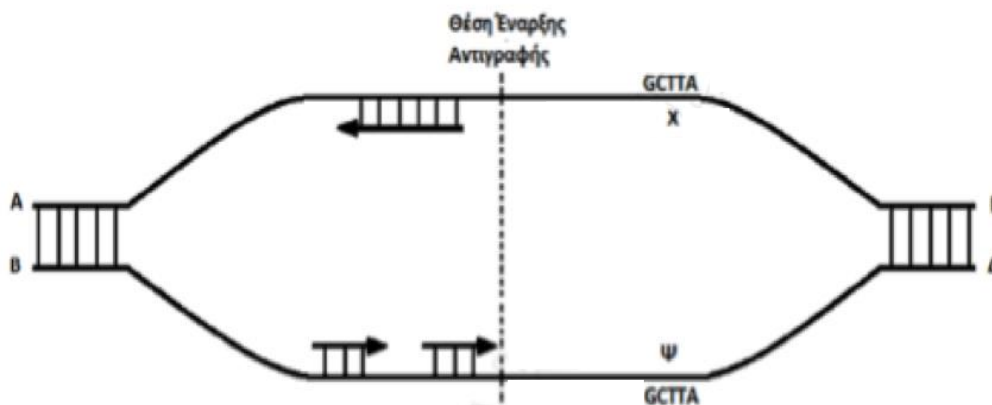
A. Να προσδιορίσετε το γονότυπο των φυτών της P γενιάς και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 6)

B. Να εξηγήσετε αν για την παραπάνω περίπτωση φυτού, ισχύει ο δεύτερος νόμος του Μέντελ. (Μονάδες 3)

Δίνεται ότι δεν πραγματοποιούνται επιχιασμοί.

(Μονάδες 9)

Δ3. Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει μία θηλιά αντιγραφής.



A. Σε περιοχή X ή Ψ ή και στις δύο μπορεί να δημιουργηθεί πρωταρχικό τμήμα 5'-UAAGC-3'; (Μονάδες 2) . Να μην δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

B. Αν η παραπάνω θηλιά αντιγραφής είναι η μοναδική στο μόριο του DNA, να εξηγήσετε ποια είναι η μορφή του μορίου (γραμμικό/κυκλικό-μονόκλωνο/δίκλωνο) και από ποια κατηγορία οργανισμών είναι δυνατόν να προέρχεται το παραπάνω μόριο DNA. (Μονάδες 2)

Γ. Να προσδιορίσετε πόσες φορές θα δράσει η DNA δεσμάση στην παραπάνω θηλιά (Μονάδες 2). Να μη δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

Ευχόμαστε Επιτυχία

Βασίλης Ντάνος

Δημήτρης Βαλάκος