



2019 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Γ' Γενικού Λυκείου

Θετικών Σπουδών

Πέμπτη 2 Μαΐου 2019 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Σε καθεμιά από τις πέντε ημιτελείς προτάσεις που ακολουθούν, να κυκλώσετε το γράμμα το οποίο αντιστοιχεί στην πρόταση που την συμπληρώνει σωστά:

A1. Τι από τα παρακάτω δεν είναι απαραίτητο στη δημιουργία γενετικά τροποποιημένου θηλαστικού;

A. Κλώνος επιθυμητού γονιδίου.

B. Παρένθετη μητέρα.

Γ. Ζυγωτό.

Δ. Απύρηνο ωάριο.

Μονάδες 5

A2. Ο αριθμός των ζευγών ομόλογων χρωμοσωμάτων και των χρωμοσωμικών βραχιόνων στον πυρήνα ενός άωρου γαμετικού κυττάρου μετά την πρώτη μειωτική διαίρεση είναι αντίστοιχα:

A. - και 92.

B. 23 και 46.

Γ. 23 και 92.

Δ. - και 46.

Μονάδες 5



A3. Έστω ένα φυλοσύνδετο θνησιγόνο γνώρισμα A στον άνθρωπο, το οποίο σε ετερόζυγη κατάσταση δίνει αλλοιωμένο φαινότυπο. Κατά την διασταύρωση αρσενικού ατόμου με το υπολειπόμενο φυσιολογικό γονίδιο α και θηλυκού ετερόζυγου η αναμενόμενη φαινοτυπική αναλογία στους απογόνους είναι:

- A. Όλοι οι απόγονοι ανεξαρτήτως φύλου εμφανίζουν αναλογία 1:1.
- B. Οι αρσενικοί εμφανίζουν όλοι τον φυσιολογικό φαινότυπο και οι θηλυκοί, οι οποίοι είναι διπλάσιοι σε αριθμό, αναλογία 1:1.
- Γ. Οι θηλυκοί εμφανίζουν όλοι τον φυσιολογικό φαινότυπο και οι αρσενικοί αναλογία 1:1.
- Δ. Οι αρσενικοί εμφανίζουν όλοι τον φυσιολογικό φαινότυπο και οι θηλυκοί, οι οποίοι είναι ίσοι σε αριθμό με τους αρσενικούς, αναλογία 1:1.

Μονάδες 5

A4. Σε βακτηριακό στέλεχος *E. coli* υπάρχει μετάλλαξη η οποία έχει αλλοιώσει την αλληλουχία του χειριστή, με αποτέλεσμα να μην μπορεί ο καταστολέας να αποσυνδεθεί από αυτόν. Αυτό σημαίνει ότι:

- A. Τα ένζυμα του μεταβολισμού της λακτόζης δεν παράγονται και το κύτταρο δεν επιβιώνει παρουσία λακτόζης.
- B. Τα ένζυμα του μεταβολισμού της λακτόζης παράγονται συνεχώς.
- Γ. Το κύτταρο μπορεί να επιβιώσει ανεξάρτητα από το θρεπτικό υπόστρωμα (γλυκόζη ή λακτόζη).
- Δ. Τα Β και Γ είναι σωστά.

Μονάδες 5

A5. Βιολογικά μακρομόρια το οποία παράγονται στον πυρήνα και δρουν στο κυτταρόπλασμα είναι:

- A. Το rRNA και ο παράγοντας απελευθέρωσης.
- B. Το mRNA και τα rRNAs.
- Γ. Η RNA πολυμεράση και τα επιδιορθωτικά ένζυμα.
- Δ. Τα snRNAs και τα επιδιορθωτικά ένζυμα.

Μονάδες 5



ΘΕΜΑ Β

B1. Να βάλετε τις παρακάτω διαδικασίες στη σωστή σειρά ώστε να προκύψει η διαδικασία της κλωνοποίησης θηλαστικού:

1. Απομόνωση σωματικού κυττάρου από τον υπό κλωνοποίηση οργανισμό.
2. Εμφύτευση τροποποιημένου κυττάρου σε μήτρα παρένθετης μητέρας.
3. Απομόνωση ωαρίων από οργανισμό δότη.
4. Αφαίρεση πυρήνων ωαρίου και σωματικού κυττάρου.
5. Κυοφορία και τοκετός κλωνοποιημένου οργανισμού.
6. Προσθήκη πυρήνα σωματικού κυττάρου στο απύρρηνο ωάριο.

Μονάδες 5

B2. Ένα ζευγάρι έχει τέσσερα παιδιά, τα οποία έχουν ομάδες αίματος A, B, AB και O. Το ένα από τα τέσσερα παιδιά προέρχεται από υιοθεσία και ένα ακόμη από διαφορετικό πάτερα (από προηγούμενο γάμο της μητέρας). Με δεδομένο πως η μητέρα έχει ομάδα αίματος O και ο σύζυγος AB να προσδιορίσετε και να αιτιολογήσετε σύντομα, ποιο παιδί προέρχεται από υιοθεσία και ποιο από τον πρώτο γάμο της μητέρας.

Μονάδες 2+2

B3. Το απλοειδές ανθρώπινο γονιδίωμα έχει μέγεθος 3×10^9 ζεύγη βάσεων. Ανθρώπινα σωματικά κύτταρα τα οποία απομονώθηκαν από διάφορους ιστούς βρέθηκε να περιέχουν:

6×10^9 ζεύγη βάσεων και 12×10^9 ζεύγη βάσεων. Βρέθηκε όμως και σημαντικός αριθμός κυττάρων με ποσότητα γενετικού υλικού ενδιάμεση των δύο παραπάνω τιμών. Να εξηγήσετε πού οφείλονται οι συγκεκριμένες διαφορές.

Μονάδες 3



2019 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

B4. Να αντιστοιχίσετε κάθε μία από τις αναφερόμενες έννοιες της στήλης Α με μία έννοια από αυτές της στήλης Β.

| | ΣΤΗΛΗ Α | | ΣΤΗΛΗ Β |
|-----|--|----|--|
| A. | Gene pharming | 1. | Έλλειψη ογκοκατασταλτικού γονιδίου |
| B. | Ρετινοβλάστωμα | 2. | Επιλογή κατάλληλων οργάνων |
| Γ. | Φυλοσύνδετο θνησιγόνο γονίδιο | 3. | Πρόκληση όγκων σε φυτά |
| Δ. | Φθορίζουσες ουσίες | 4. | Παραγωγή ΑΑΤ |
| E. | Μονοκλωνικά αντισώματα | 5. | Εισαγωγή ξένου γονιδίου σε ζυγωτό |
| ΣΤ. | Πλασμίδιο Ti | 6. | Αρσενικοί απόγονοι λιγότεροι σε αριθμό |
| Z. | Μικροέγχυση | 7. | Προκαρκινική κατάσταση |
| H. | Αδρανοποίηση επιδιορθωτικών μηχανισμών | 8. | Έντοπισμός συγκεκριμένης αλληλουχίας |

Μονάδες 8

B5. Για την έκφραση ενός χαρακτηριστικού X σε ένα υποθετικό φυτικό είδος είναι απαραίτητη η ταυτόχρονη ύπαρξη των παραγόντων A και B, η σύνθεση των οποίων καθορίζεται από τα επικρατή γονίδια A και B αντίστοιχα. Τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα τους α και β σε ομόζυγη κατάσταση δεν επιτρέπουν την παραγωγή των παραγόντων A και B. Ποια θα είναι η φαινοτυπική αναλογία των απόγονων από διασταύρωση δύο φυτών με γονότυπο AaBb; Να αιτιολογήσετε κάνοντας την διασταύρωση.

Μονάδες 5



ΘΕΜΑ Γ

Παρακάτω δίνονται έξι διαφορετικές αλληλουχίες RNA.

Μία από αυτές αποτελεί το προϊόν μεταγραφής φυσιολογικού συνεχούς γονιδίου, το οποίο είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση ενός εξαπεπτιδίου που δεν υφίσταται καμία μετατροπή μετά τη σύνθεσή του.

Άλλες δύο αλληλουχίες αποτελούν προϊόντα μεταλλαγμένων μορφών του παραπάνω γονιδίου, από τις οποίες είτε δεν παράγεται πεπτίδιο, είτε παράγεται μη λειτουργικό πεπτίδιο που αποτελείται από οκτώ συνολικά αμινοξέα.

Μία τέταρτη αλληλουχία αντιστοιχεί στο δομικό συστατικό της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας με την οποία συνδέεται το προαναφερθέν αγγελιοφόρο RNA.

Οι δύο αλληλουχίες που απομένουν αντιστοιχούν στο μόριο tRNA που μεταφέρει την μεθειονίνη (η μία εκ των δύο έχει υποστεί μετάλλαξη στο αντικωδικόνιο, αλλά εξακολουθεί να μεταφέρει την μεθειονίνη).

AUAUAUUUGCCAGGCCAGCUAGCCAAUGGGCAAUUUUCCG (αλληλουχία 1)

GGCAAUAUGAAAUGGUUUCCAACAUAAGGCACCGUU (αλληλουχία 2)

AUAUAUCCCAAUAGGACAUUUAGGAACCGGAAUGAGAGGA (αλληλουχία 3)

GGCAAUACGAAAUGGUUUCCAACAUAAGGCACCGUU (αλληλουχία 4)

AUAUAUCCCAAUAGGACAUUUAGGAACCGGAAUGAGAGGA (αλληλουχία 5)

GGCAAUAUGAAGAAGAAUGGUUUCCAACAUAAGGCACCGUU (αλληλουχία 6)

Γ1. Να προσδιορίσετε ποια αλληλουχία αντιστοιχεί σε καθένα από τα προαναφερθέντα μόρια και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 3 + 6

Γ2. Με βάση τις επιλογές σας στο προηγούμενο ερώτημα να προσδιορίσετε τον προσανατολισμό των άκρων των αλυσίδων. Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

Μονάδες 3



2019 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

Σε ένα υποθετικό είδος φυτού ο χρωματισμός του άνθους καθορίζεται από τρία πολλαπλά αλληλόμορφα (έστω A1, A2, A3) και μπορεί να είναι καφέ, ιώδης ή καφέ με ιώδεις ρίγες.

Για να παραχθεί όμως οποιοδήποτε χρώμα στο άνθος πρέπει να υπάρχει ένα ενδιάμεσο προϊόν X, η σύνθεση του οποίου ελέγχεται από το επικρατές αλληλόμορφο X. Η παρουσία του υπολειπόμενου αλληλόμορφου χ σε ομόζυγη κατάσταση είναι απαγορευτική για την παραγωγή του προϊόντος X και επομένως φυτά με γονότυπο χχ (ανεξαρτήτως από τον γονότυπο για τα αλληλόμορφα A) εμφανίζουν πάντα λευκό χρώμα άνθους.

Από πολλαπλές διασταυρώσεις ενός φυτού με καφέ και ενός φυτού με ιώδες άνθος προέκυψε η παρακάτω φαινοτυπική αναλογία πλήρως αναπτυγμένων απογόνων:

- 100 φυτά με λευκό άνθος
- 99 φυτά με ιώδες άνθος
- 103 φυτά με καφέ άνθος
- 101 φυτά με καφέ άνθος και ιώδεις ρίγες

Επίσης παρατηρήθηκε πως κατά τη δημιουργία των φυτωρίων περίπου το 25% των νέων φυτών λίγο μετά τη φύτευσή τους σταμάτησαν να αναπτύσσονται και τελικά δεν επιβίωσαν.

Γ3. Να προσδιορίσετε τη σχέση των αλληλόμορφων A1, A2, A3.

Μονάδες 3

Γ4. Να προσδιορίσετε τους γονότυπους των φυτών που διασταυρώθηκαν.

Μονάδες 4

Γ5. Να αιτιολογήσετε τις παραπάνω επιλογές δίνοντας τη διασταύρωση και τον πίνακα Punnett.

Μονάδες 6

Δίνεται ότι:

- Σε κάθε περίπτωση ισχύει ο δεύτερος νόμος του Μέντελ.
- Τα χρωμοσώματα στα οποία εδράζονται τα αλληλόμορφα που αναφέρονται δεν σχετίζονται με την κληρονομηση του φύλου.
- Για όλες τις παραπάνω απαντήσεις δεν απαιτείται η διατύπωση των νομών του Μέντελ.



ΘΕΜΑ Δ

Παρακάτω δίνεται ένα πλασμίδιο το οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σαν φορέας κλωνοποίησης για τρία διαφορετικά γονίδια.

Στο σχήμα που απεικονίζεται το πλασμίδιο εμφανίζονται τα γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά που φέρει και κάποιοι υποκινητές, η θέση έναρξης αντιγραφής (Θ.Ε.Α.), καθώς και οι θέσεις τις οποίες αναγνωρίζουν και κόβουν πέντε διαφορετικές περιοριστικές ενδονουκλεάσες.

Η ενδονουκλεάση EcoRi (E) αναγνωρίζει και κόβει την γνωστή αλληλουχία.

Η ενδονουκλεάση A αναγνωρίζει την αλληλουχία **3' CCATATGG**
GGTATACC

και την κόβει ανάμεσα στις δύο κυτοσίνες.

Η ενδονουκλεάση B αναγνωρίζει την αλληλουχία **3' GCATATGC**
CGTATACG

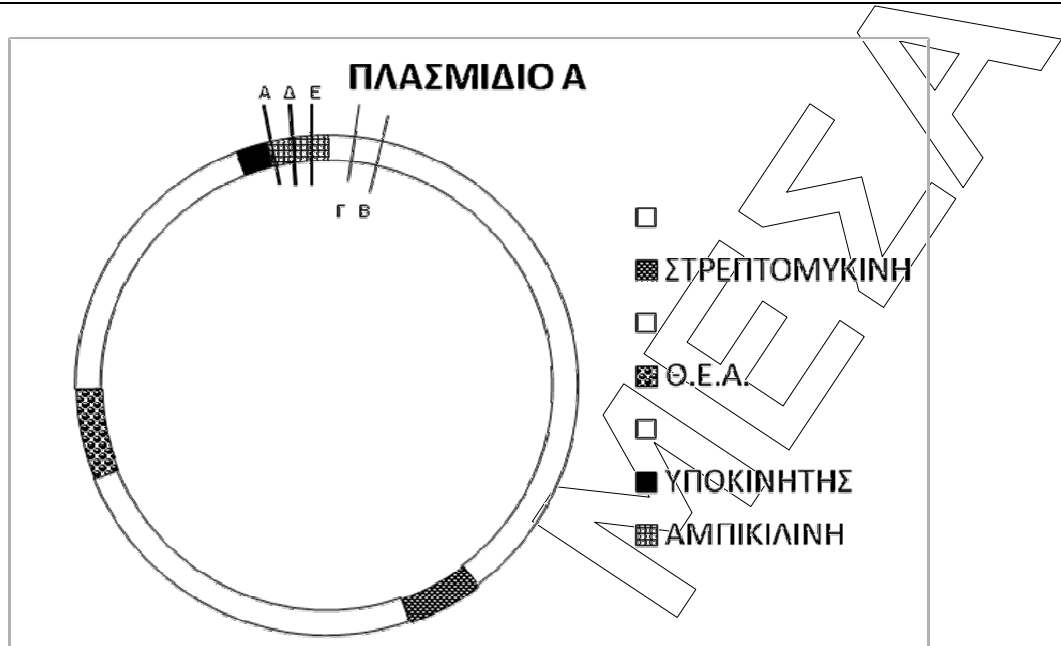
και την κόβει μεταξύ C και G.

Η ενδονουκλεάση Γ αναγνωρίζει την αλληλουχία **5' CAATTG**
GTTAAC

και την κόβει μεταξύ C και A.

Η ενδονουκλεάση Δ αναγνωρίζει την αλληλουχία **5' CTTAAG**
GAATTC

και την κόβει μεταξύ C και T



Να θεωρήσετε πως η θέση αναγνώρισης της ενδονουκλεάσης α στο πλασμίδιο δεν επηρεάζει την αλληλουχία του υποκινητή.

Έχετε στη διάθεσή σας τέσσερα διαφορετικά συνεχή γονίδια, τα οποία παράγουν από ένα ολιγοπεπτίδιο.

Οι αλληλουχίες των τεσσάρων γονιδίων δίνονται παρακάτω:

Γονίδιο 1:

CTTAAGGCACGATGGTAAACCCGTACCGAGCATATGC
GAATTCCGTGCTACCεΑΤΤΤGGGCATGGCTCGTATACG

Γονίδιο 2:

CTTAAGCCAGCATGTGGAGATTTCCATAACCGCAATTG
GAATTCGGTTCGTACACCTεΤΑΑAGGTATTGGCGTTAAC

Γονίδιο 3:

GAATTCSSCGGATGATGCCCGAGGTGTGACCGCGGTATACC
CTTAAGGGCGCTACTACGGGCTCCACACTGGCGCCATATGG

Γονίδιο 4:

GGTATATCCGCGGACTAGGGCCATGGCGCTATCATGCTTCCTTAAG
CCATATAGGCGCCTGATCCCGGTACCGGATAGTACGAAGGAATTC



2019 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

- Δ1.** Πού βρίσκονται φυσιολογικά οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες και ποιος είναι ο φυσιολογικός τους ρόλος;
- Μονάδες 2**
- Δ2.** Με δεδομένο πως και τα τέσσερα γονίδια προέρχονται από ευκαρυωτικούς οργανισμούς και όλα βρίσκονταν σε μόρια DNA χωρίς ελεύθερα υδροξύλια, να αναφέρετε i) από ποια περιοχή του ευκαρυωτικού κυττάρου έχουν απομονωθεί και ii) για ποιον λόγο δεν φέρουν εσώνια.
- Μονάδες 2**
- Δ3.** Με χρήση του παρατιθέμενου γενετικού κώδικα να προσδιορίσετε χωρίς να αιτιολογήσετε τα oligopeπίδια που παράγονται από τα παραπάνω γονίδια. Επίσης να προσδιορίσετε τον προσανατολισμό των άκρων των αλυσίδων όλων των γονιδίων (δεν απαιτείται αιτιολόγηση).
- Μονάδες 2 +2**
- Δ4.** Να προσδιορίσετε τις αλληλουχίες αναγνώρισης που υπάρχουν σε κάθε γονίδιο, καθώς και τη θέση τους σχετικά με το πλαίσιο ανάγνωσης που αυτά φέρουν.
- Μονάδες 2**



2019 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

Δ5. Με βάση τις πληροφορίες από τον χάρτη του πλασμιδίου και τις αλληλουχίες των τεσσάρων γονιδίων, να εξηγήσετε ποια (ή ποιες) ενδονουκλεάσες θα χρησιμοποιήσετε ώστε να ανασυνδυάσετε τα γονίδια με το δεδομένο πλασμίδιο.

Μονάδες 2 + 2 + 2 + 2

Δ6. Σε ποιες από τις πιθανές περιπτώσεις ανασυνδυασμού θα μπορούν όλα τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια να παράγουν τα αντίστοιχα ολιγοπεπτίδια;

Μονάδες 7

Παρατίθεται ο γενετικός κώδικας:

| ΒΑΣΗ | ΒΑΣΗ | | | | ΒΑΣΗ |
|------|---------------|----------|------------------|------------|------|
| | U | C | A | G | |
| U | φαινυλαλανίνη | σερίνη | τυροσίνη | κυστεΐνη | U |
| | φαινυλαλανίνη | σερίνη | τυροσίνη | κυστεΐνη | C |
| | λευκίνη | σερίνη | λήξη | λήξη | A |
| | λευκίνη | σερίνη | λήξη | τρυπτοφάνη | G |
| C | λευκίνη | προλίνη | ιστιδίνη | αργινίνη | U |
| | λευκίνη | προλίνη | ιστιδίνη | αργινίνη | C |
| | λευκίνη | προλίνη | γλουταμίνη | αργινίνη | A |
| | λευκίνη | προλίνη | γλουταμίνη | αργινίνη | G |
| A | ισολευκίνη | θρεονίνη | ασπαραγίνη | σερίνη | U |
| | ισολευκίνη | θρεονίνη | ασπαραγίνη | σερίνη | C |
| | ισολευκίνη | θρεονίνη | λυσίνη | αργινίνη | A |
| | έναρξη | θρεονίνη | λυσίνη | αργινίνη | G |
| G | βαλίνη | αλανίνη | ασπαρτικό οξύ | γλυκίνη | U |
| | βαλίνη | αλανίνη | ασπαρτικό οξύ | γλυκίνη | C |
| | βαλίνη | αλανίνη | γλουταμινικό οξύ | γλυκίνη | A |
| | βαλίνη | αλανίνη | γλουταμινικό οξύ | γλυκίνη | G |