



2023 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

## ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Γ' Γενικού Λυκείου

Σπουδών Υγείας

Μ. Δευτέρα 10 Απριλίου 2023 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

## ΘΕΜΑΤΑ

### ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμίας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

**A1.** Κύτταρο, από διαιρούμενο ιστό, βρέθηκε να έχει τη μισή ποσότητα γενετικού υλικού από άλλα κύτταρα του ίδιου ιστού. Το κύτταρο αυτό βρίσκεται πιθανότατα:

- i. στην ανάφαση
- ii. στη φάση G1
- iii. στη μετάφαση
- iv. στη φάση G2

Μονάδες 5

**A2.** Τα εμβόλια μπορούν να περιέχουν:

- i. μονοκλωνικά αντισώματα
- ii. φαρμακευτικές πρωτεΐνες
- iii. υποστρώματα
- iv. DNA

Μονάδες 5



## 2023 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

- A3.** Διαθέτουμε δύο cDNA βιβλιοθήκες από επιδερμικό και παγκρεατικό κύτταρο του ίδιου οργανισμού. Με τη βοήθεια κατάλληλων ανιχνευτών μπορούμε να εντοπίσουμε κοινούς κλώνους που φέρουν γονίδιο:
- που κωδικοποιεί μία ιστόνη
  - tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ μεθειονίνη
  - που κωδικοποιεί την προϊνσουλίνη
  - που κωδικοποιεί πρωτεΐνες εγκεφαλικών κυττάρων

**Μονάδες 5**

- A4.** Ένα πολύσωμα 8 ριβοσωμάτων:
- μπορεί να παρατηρηθεί στον πυρήνα ευκαρυωτικού κυττάρου
  - παράγει 8 είδη πολυπεπτιδικών αλυσιδών που αποτελούν μία πρωτεΐνη
  - επιτρέπει τη πολλαπλή μεταγραφή του ίδιου μορίου DNA σε μικρό χρονικό διάστημα
  - μπορεί να δώσει τάχιστα μεγάλη ποσότητα της ίδιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας

**Μονάδες 5**

- A5.** Καλαμπόκια Bt είναι:
- ανθεκτικά σε μικρόβια του γένους *Bacillus thuringiensis*
  - διαγονιδιακά φυτά που φέρουν το γονίδιο της τοξίνης του *Agrobacterium tumefaciens*
  - φυτά που επιβιώνουν από προσβολές εντόμων και σκωλήκων
  - προκύπτουν από μικροέγχυση και φέρουν πληροφορίες τριών οργανισμών

**Μονάδες 5**

### ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:
- πυρηνικός φάκελος
  - φραγμοπλάστης

**Μονάδες 4**



## 2023 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

**B2.** Το κουόκα (*Setonix brachyurus*) είναι μικρό μαρσιποφόρο και πιστεύεται ότι είναι το πιο χαρούμενο ζώο στον πλανήτη. Στον καρύοτυπο του εντοπίζονται 11 ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων. Από σωματικό κύτταρο του κουόκα, που βρίσκεται στην αρχή της μεσόφασης, απομονώθηκε το συνολικό DNA και στη συνέχεια επιδράσαμε με την περιοριστική ενδονουκλεάση HindIII, η οποία αναγνωρίζει 6000 θέσεις. Ποιος είναι ο αριθμός των τμημάτων DNA που προέκυψαν και μπορούν να κλωνοποιηθούν σε πλασμίδια;

Δίνεται ότι τα φυλετικά χρωμοσώματα δε διαθέτουν θέσεις αναγνώρισης από την Π.Ε. και ότι το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

**Μονάδες 6**

**B3.** Τι γνωρίζετε για τις γενετικές ασθένειες, τους παράγοντες που τις προκαλούν και τις επιπτώσεις αυτών στους ασθενείς;

**Μονάδες 4**

**B4.** Με ποιους τρόπους γνωρίζετε ότι μπορούν να αναπαράγονται οι φυτικοί οργανισμοί;

**Μονάδες 6**

**B5.** Να καταγράψετε τρόπους μέσω των οποίων μπορεί να γίνει αύξηση της γενετικής ποικιλομορφίας στους πληθυσμούς των ευκαρυωτικών οργανισμών.

**Μονάδες 5**

### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Ο Γιώργης και η Εβελίνα είναι ένα ζευγάρι που έχουν ο καθένας από ένα μεγάλο αδερφό με δρεπανοκυτταρική αναιμία, οι οποίοι μάλιστα είναι οι μόνοι στην οικογένεια με αυτή την ασθένεια. Κανένας όμως από την υπόλοιπη οικογένεια (γονείς τους), όπως και οι ίδιοι, δεν ελέγχθηκε κάποια στιγμή στη ζωή τους για το εάν φέρει το παθολογικό αλληλόμορφο. Τελικά το ζευγάρι απέκτησε ένα παιδί τον Νίκο με την ασθένεια.



## 2023 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

- i. Με τη βοήθεια των παραπάνω πληροφοριών να υπολογίσετε τη πιθανότητα που υπήρχε να αποκτήσουν ένα ασθενή απόγονο. Να μη γίνει αναφορά στους νόμους του Μέντελ.

**Μονάδες 5**

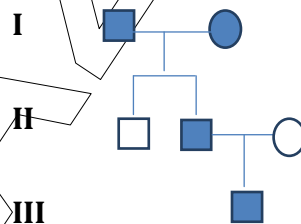
- ii. Ο Γιώργης και η Εβελίνα θέλοντας να προσφέρουν καλύτερη ποιότητα ζωής στο παιδί τους προχώρησαν σε γονιδιακή θεραπεία. Να αναφέρετε τον ακριβή τύπο γονιδιακής θεραπείας που πραγματοποίησαν και να εξηγήσετε ποιες προϋποθέσεις απαιτούνται (γενικά) ώστε να επιτευχθεί η εφαρμογή της συγκεκριμένης μορφής θεραπείας.

**Μονάδες 4**

- iii. Ο Νίκος, χρόνια μετά, παντρεύεται γυναίκα υγιή που είναι φορέας μιας άλλης ασθένειας, της β-θαλασσαιμίας. Υπάρχει πιθανότητα να αποκτήσουν ασθενή απόγονο; Εξηγήστε τον συλλογισμό σας.

**Μονάδες 3**

- Γ2. Στο παρακάτω γενεαλογικό δέντρο περιγράφεται η κληρονομία της αχονδροπλασίας σε μία οικογένεια. Η αχονδροπλασία αποτελεί μία μορφή νανισμού και οφείλεται σε μεταλλάξεις που πραγματοποιούνται στο γονίδιο FGFR3 του 3<sup>ου</sup> χρωμοσώματος, με αποτέλεσμα τη μη σωστή ανάπτυξη και συντήρηση των οστών.



- i. Σύμφωνα με το γενεαλογικό δέντρο και τη βοήθεια των κατάλληλων διασταυρώσεων να ερευνήσετε τον τύπο κληρονομίας της αχονδροπλασίας. Να μη γίνει αναφορά στους νόμους του Μέντελ.

**Μονάδες 2**

- ii. Ακόμα και σήμερα δεν υπάρχει θεραπεία για την ασθένεια αυτή. Μερικοί γιατροί βέβαια χρησιμοποιούν την αυξητική ορμόνη με σκοπό την αύξηση του ρυθμού ανάπτυξης των οστών ενός παιδιού (με αμφίβολα ακόμη μακροπρόθεσμα αποτελέσματα). Η αυξητική ορμόνη, όπως γνωρίζουμε,



## 2023 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

ανήκει στην κατηγορία των «φαρμακευτικών πρωτεϊνών» και μπορεί να συλληχθεί από το γάλα διαγονιδιακών ζώων. Να περιγράψτε τη μέθοδο παραγωγής και να αναφέρετε έναν τρόπο που θα μπορούσε να διαγνωσθεί, με ασφάλεια, η συγκεκριμένη ασθένεια κατά την εμβρυική ηλικία.

**Μονάδες 5**

- iii. Γνωστή φαρμακευτική εταιρεία κατάφερε και δημιούργησε διαγονιδιακά ζώα (αγελάδα και ταύρο) που φέρουν το γονίδιο της ανθρώπινης αυξητικής ορμόνης σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων. Να προσδιορίσετε την πιθανότητα να προκύψει απόγονος που παράγει την πρωτεΐνη. Να μη γίνει αναφορά στους νόμους του Μέντελ. Να λάβετε ως δεδομένο ότι τα φυλετικά χρωμοσώματα είναι όπως στον άνθρωπο.

**Μονάδες 6**

### ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα εργαστήριο Γενετικής του Ανθρώπου απομονώθηκε από ανθρώπινα ηπατικά κύτταρα η αλληλουχία γονιδίου (γονίδιο 1) που έχει δύο εσώνια και είναι υπεύθυνο για τη παραγωγή πρωτεΐνης, η οποία αποτελείται από 5 αμινοξέα (πρωτεΐνη 1).

Αλυσίδα I: TAAAATACAAACTACGGGAACCCCTCATTACCAATATCCTGCCTAG

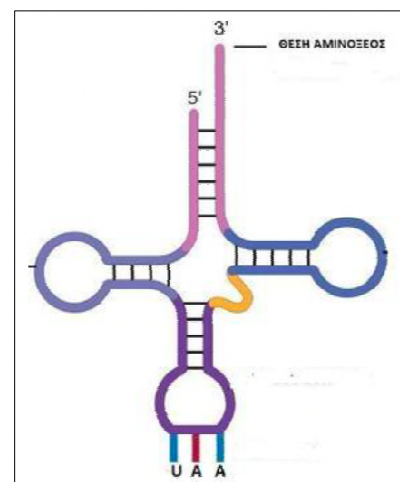
Αλυσίδα II: ATTTTATGTTTGATGCCCTTGGGAGTAATGGTTATAGGACGGATC

γονίδιο 1

H2N- μεθειονίνη - φαινυλαλανίνη - τρυπτοφάνη - γλουταμινικό οξύ - λευκίνη - COOH  
πρωτεΐνη 1

Δίνονται, επίσης, οι πληροφορίες:

- το εσώνιο 1 έχει μήκος 8 ζ.β
- το εσώνιο 2 έχει μήκος 6 ζ.β
- το κωδικόνιο UUU κωδικοποιεί το αμινοξύ φαινυλαλανίνη
- το tRNA της διπλανής εικόνας μεταφέρει το αμινοξύ λευκίνη





## 2023 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

**Δ1.** Να προσδιορίσετε σε ποια πλευρά του γονιδίου 1 βρίσκεται η αλληλουχία του υποκινητή και να γράψετε την αλληλουχία του ώριμου mRNA που είναι υπεύθυνο για την παραγωγή της πρωτεΐνης 1.

**Μονάδες 5**

**Δ2.** Δίνεται τμήμα της αλληλουχίας του γονιδίου (γονίδιο 2) που είναι υπεύθυνο για την παραγωγή του tRNA της παραπάνω εικόνας (tRNA λευκίνης):

5'...CGAGTTCATTAGATGCATATGCCCC...3'  
3'...GCTCAAGTAATCTACGTATACGGGG...5'

γονίδιο 2

Εάν γνωρίζετε ότι η μη μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου 2 αντιγράφεται συνεχώς, το πρωταρχικό τμήμα έχει μήκος 5 νουκλεοτιδίων και ότι το έκτο νουκλεοτίδιο που τοποθετεί σε αυτή τη νεοσυντιθέμενη αλυσίδα η DNA πολυμεράση είναι εσφαλμένα θυμίνη που δεν επιδιορθώνεται:

**i.** να εξηγήσετε σε ποια πλευρά του γονιδίου 2 βρίσκεται η θέση έναρξης της αντιγραφής.

**Μονάδες 4**

**ii.** να ερευνήσετε πιθανές επιπτώσεις που μπορεί να προκύψουν στη σύνθεση της πρωτεΐνης 1, στο θυγατρικό κύτταρο που θα φέρει την αλλαγή.

**Μονάδες 5**

**Δ3.** Μία υγιής γυναίκα, λόγω πολλαπλών αποβολών, επισκέφτηκε γενετιστή και βρέθηκε με τη χρήση κατάλληλων τεχνικών ότι έχει αμοιβαία μετατόπιση μεταξύ σημαντικού μέρους του μεγάλου βραχίονα του 21<sup>ου</sup> χρωμοσώματος της με τον μικρό βραχίονα του 5<sup>ου</sup> χρωμοσώματος. Ο ειδικός επιστήμονας την ενημέρωσε πως εάν το έμβryo διαθέτει ένα μόνο αντίγραφο του χρωμοσώματος 5 ή τρία αντίγραφα του 21 θα έχει σοβαρή ασθένεια, ενώ εάν έχει τρία αντίγραφα του μικρού βραχίονα του χρωμοσώματος 5 δε θα επιβιώνει. Η γυναίκα αυτή τελικά κατάφερε να αποκτήσει απόγονο με άνδρα που είχε φυσιολογικό καρυότυπο. Ποια είναι η πιθανότητα ο απόγονος αυτός να έχει φυσιολογικό φαινότυπο; Να μη γίνει αναφορά στους νόμους του Μέντελ.

**Μονάδες 6**



## 2023 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

- Δ4.** Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα εισάγονται πολλαπλά θραύσματα που έχουν προκύψει από την ίδια ενδονουκλεάση:

P-ATATGCCACCC  
CGGTGGGTATA

- i.** Να ορίσετε την αλληλουχία αναγνώρισης (6 ζ.β.) της περιοριστικής ενδονουκλεάσης που έδωσε το παραπάνω θραύσμα. *Χωρίς αιτιολόγηση.*

**Μονάδα 1**

- ii.** Σε άλλο δοκιμαστικό σωλήνα εισάγουμε αρχικά δύο αντίγραφα του παραπάνω θραύσματος. Αν υποθέσουμε ότι υπάρχουν όλα τα απαραίτητα ένζυμα αντιγραφής (δράση DNA πολυμεράσης και έπειτα της DNA δεσμάσης), νουκλεοτίδια και συνθήκες, να γράψετε τα πιθανά μόρια DNA που θα μπορούσαν να προκύψουν και πόσα θραύσματα θα μπορούσαν να προκύψουν εάν επιδρούσαμε εκ νέου με την ίδια ενδονουκλεάση.

**Μονάδες 4**