

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2020

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

A3. δ

A4. α

A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1. Στη μετάφαση της μίτωσης ο αριθμός των χρωμοσωμάτων είναι 48 και ο αριθμός των μορίων DNA του πυρήνα είναι 96.

Το θυγατρικό κύτταρο που προκύπτει από τη μείωση I ο αριθμός των χρωμοσωμάτων είναι 24 και ο αριθμός των μορίων DNA του πυρήνα είναι 48.

B2. Βιολογία Γενικής Παιδείας σελ. 63: «Παράλληλα, η υπερβολική ... από το αλκοόλ άτομα.» και «Το αλκοόλ ... ήπατος, πνευμόνων)»

B3. i) Βιολογία Γενικής Παιδείας σελ. 13-14: «Σε αντίξοες συνθήκες ... ένα βακτήριο.»

ii) Βιολογία Γενικής Παιδείας σελ. 45: «Όταν στο θρεπτικό υλικό ... τη λειτουργία των τριών γονιδίων.»

iii) Τα βακτήρια έχουν γονίδια για τη βιοσύνθεση διάφορων αμινοξέων, τα οποία μπορεί να οργανώνονται και σε οπερόνια, οπότε μπορούν να επιβιώσουν.

B4. Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 98: «Ο αλφισμός ... μειωμένη ενεργότητα.». Επίσης η ετερογένεια στο γονιδιακό επίπεδο μπορεί να οφείλεται σε πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια.

B5. Οι περιοχές του DNA ενός προκαρυωτικού κυττάρου που μεταγράφονται και δε μεταφράζονται είναι: τα γονίδια που μεταγράφονται σε tRNA και rRNA, οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές γονιδίων που μεταγράφονται σε mRNA, τα κωδικόνια λήξης γονιδίων που μεταγράφονται σε mRNA.

Μπορεί να αναφερθούν και οι αλληλουχίες λήξης μεταγραφής των γονιδίων που μεταγράφονται σε mRNA.

ΘΕΜΑ Γ

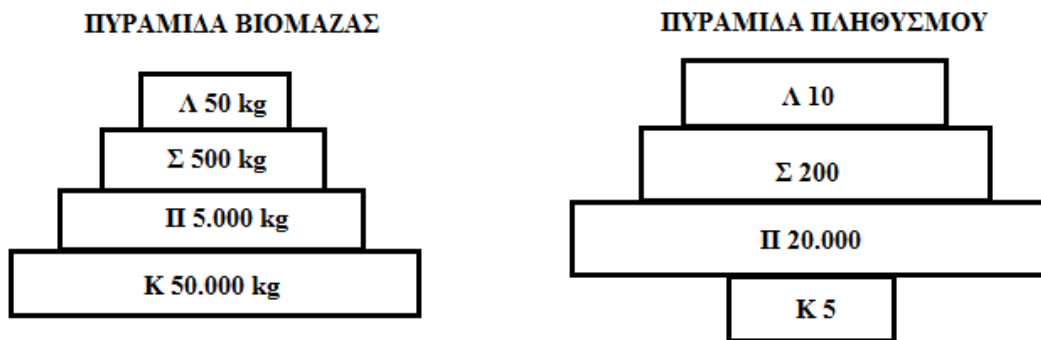
Γ1. Το αντιγόνο Α μπορεί να προκαλέσει πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση, αν εισέρχεται στον οργανισμό πρώτη φορά. Αν θεωρηθεί ότι εισέρχεται στον οργανισμό για επόμενη φορά προκαλεί δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση.

Το αντιγόνο Β μπορεί να είναι εμβόλιο και να προκαλεί πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση. Αν είναι εμβόλιο που επαναλαμβάνεται στον οργανισμό θα μπορούσε να προκαλέσει δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση.

Το αντιγόνο Γ θα μπορούσε να είναι εμβόλιο και να προκαλεί πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση, ενώ αν είναι εμβόλιο που επαναλαμβάνεται στον οργανισμό θα μπορούσε να προκαλέσει δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση. Αν θεωρηθεί ότι είναι αντιγόνο που εισέρχεται για επόμενη φορά στον οργανισμό θα προκαλέσει δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση.

{Στο θέμα Γ1 υπάρχει ασαφής διατύπωση του ερωτήματος, που οδηγεί το μαθητή να θεωρήσει ότι όλες οι περιπτώσεις ανοσοβιολογικής απόκρισης μπορεί να προκληθούν σε κάθε περίπτωση.}

Γ2.



Γ3. Από τη στιγμή που η συχνότητα της ασθένειας δε διαφέρει στα αρσενικά και θηλυκά άτομα ενός πληθυσμού, σημαίνει ότι δεν μπορεί να είναι φυλοσύνδετη, αλλά μπορεί να είναι αυτοσωμική.

Επίσης μπορεί το γονίδιο να είναι στα μιτοχόνδρια. Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 25: «Το γενετικό υλικό των μιτοχονδρίων ... χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα.» και «Το ζυγωτό ... είναι μητρική.»

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 75: «Κατά την παραγωγή ... πρώτο νόμο του Mendel ή νόμο του διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων.»

Έστω ότι η ασθένεια είναι αυτοσωμική επικρατής. Έστω Α το αλληλόμορφο γονίδιο που προκαλεί την ασθένεια και α το φυσιολογικό αλληλόμορφο. Η γυναίκα με την ασθένεια μπορεί να έχει γονότυπο ΑΑ ή Αα και ο φυσιολογικός άντρας αα.

ΑΑ ⊗ αα

Γαμέτες: Α και α

F₁: Αα

Φαινοτυπική αναλογία: όλοι οι απόγονοι πάσχουν (100%)

Aa ⊗ αα

Γαμέτες: A, α και α

F₁: Aa και αα

Φαινοτυπική αναλογία: 1 φυσιολογικοί: 1 πάσχουν άρα 50% των απογόνων πάσχουν

Έστω ότι η ασθένεια είναι αυτοσωμική υπολειπόμενη. Έστω A το φυσιολογικό αλληλόμορφο γονίδιο και α το αλληλόμορφο που προκαλεί την ασθένεια. Η γυναίκα με την ασθένεια έχει γονότυπο αα και ο φυσιολογικός άντρας μπορεί να έχει AA ή Aa.

AA ⊗ αα

Γαμέτες: A και α

F₁: Aa

Φαινοτυπική αναλογία: όλοι οι απόγονοι υγιείς, άρα 0% των απογόνων θα πάσχουν

Aa ⊗ αα

Γαμέτες: A, α και α

F₁: Aa και αα

Φαινοτυπική αναλογία: 1 φυσιολογικοί: 1 πάσχουν άρα 50% των απογόνων πάσχουν

Αν το γονίδιο είναι μιτοχονδριακό όλοι οι απόγονοι θα πάσχουν, όπως η γυναίκα.

Γ4. Μετά από τρεις αντιγραφές το ποσοστό των μορίων DNA που θα έχουν αποκλειστικά ραδιενεργό άζωτο θα είναι το 75%.

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 31: «Οι Watson και Crick ... ονομάστηκε ημισυντηρητικός.»

Το DNA είναι αζωτούχα οργανική ένωση, δηλαδή περιέχει άζωτο στις αζωτούχες βάσεις. Οπότε ιχνηθετείται από το συγκεκριμένο ισότοπο

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το mRNA είναι το γονίδιο A.

Το mRNA θα είναι:

5'GAAUUCGGAACAUGCCCGGUCAGCCUGAGAGAAUUCCC3'

Δ2. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το tRNA μπορεί να το Γ.

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 40: «Κάθε μόριο tRNA ... κωδικόνιο του mRNA.» Το αντικωδικόνιο που συνδέεται με το κωδικόνιο έναρξης είναι το 3'UAC5', γιατί το κωδικόνιο έναρξης στο mRNA είναι το 5'AUG3'.

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 37: «Το μόριο RNA ... της πληροφορίας ενός γονιδίου.»

Άρα η μεταγραφόμενη αλυσίδα στο γονίδιο Γ είναι η 1 που έχει τριάδα νουκλεοτιδίων συμπληρωματική (5'ATG3') στο αντικωδικόνιο του tRNA.

Δ3. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το rRNA μπορεί να το Β.

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 40: «Κατά την έναρξη της μετάφρασης ... συμπληρωματικότητας των βάσεων.» Το rRNA που συνδέεται με 5 νουκλεοτίδια της 5' αμετάφραστης περιοχής του mRNA πρέπει να είναι συμπληρωματικό μπορεί να είναι το 5'GUUCC3', ώστε να συνδέεται ακριβώς πριν το κωδικόνιο έναρξης.

Άρα η μεταγραφόμενη αλυσίδα στο γονίδιο Β είναι η 2 που έχει την αλληλουχία 3'CAAGG5'.

Εναλλακτικά θα μπορούσε να είναι:

Δ2. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το tRNA μπορεί να το Β.

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 40: «Κάθε μόριο tRNA ... κωδικόνιο του mRNA.» Το αντικωδικόνιο που συνδέεται με το κωδικόνιο έναρξης είναι το 3'UAC5', γιατί το κωδικόνιο έναρξης στο mRNA είναι το 5'AUG3'.

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 37: «Το μόριο RNA ... της πληροφορίας ενός γονιδίου.»

Άρα η μεταγραφόμενη αλυσίδα στο γονίδιο Β είναι η 1 ή η 2 που μπορεί να έχει τριάδα νουκλεοτιδίων συμπληρωματική (5'ATG3') στο αντικωδικόνιο του tRNA.

Δ3. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το rRNA μπορεί να το Γ.

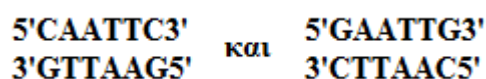
Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 40: «Κατά την έναρξη της μετάφρασης ... συμπληρωματικότητας των βάσεων.» Το rRNA που συνδέεται με 5 νουκλεοτίδια της 5' αμετάφραστης περιοχής του mRNA πρέπει να είναι συμπληρωματικό μπορεί να είναι το 5'UUCCG3', ώστε να συνδέεται ακριβώς πριν το κωδικόνιο έναρξης.

Άρα η μεταγραφόμενη αλυσίδα στο γονίδιο Γ είναι η 2 που έχει την αλληλουχία 3'AAGGC3'.

Δ4.

i) Το γονίδιο Α θα κοπεί με την EcoRI και το πλασμίδιο θα κοπεί με την ΠΕ-Ι.

ii) Μετά τον ανασυνδυασμό του πλασμιδίου με το γονίδιο Α οι αλληλουχίες που θα βρίσκονται εκατέρωθεν του γονιδίου θα είναι:



iii) Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 61: «η απομόνωση των περιοριστικών ενδονουκλεασών ... αλληλουχία βάσεων» και «Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες ... δίκλωνο DNA.»

Η ΠΕ-Ι αναγνωρίζει αλληλουχία που δεν υπάρχει στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, άρα δε θα έχει καμία επίδραση.