



**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')**
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 27 ΜΑΪΟΥ 2016 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
**ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A.1. β
- A.2. β
- A.3. δ
- A.4. γ
- A.5. γ

ΘΕΜΑ Β

B.1. A → 1, 3, 5, 6 B → 4 Γ → 2, 7

B.2. σελ. 20 ή 24 : "Τα χρωμοσώματα... τον καρνότυπο"

Με τον καρνότυπο μπορούμε να εξάγουμε συμπεράσματα για το φύλο του ατόμου (σελ. 20 ή 24 "Ο αριθμός...και ένα ζεύγος XX") καθώς και να εντοπίσουμε τυχόν δομικές ή αριθμητικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες.

B.3. σελ. 119 ή 123 : "Τα αντισώματα... μονοκλωνικά"
σελ. 57 ή 61 : "Οι τεχνικές... Γενετική Μηχανική"

B.4. Η φαρμακευτική πρωτεΐνη που μπορεί να παραχθεί από το γάλα γενετικά τροποποιημένα θηλαστικά, βακτήρια και από όργανα θηλαστικών που δεν είναι γενετικά τροποποιημένα είναι η ινσουλίνη.

σελ. 118 ή 122 : "Η ινσουλίνη... αλλεργικές αντιδράσεις"

σελ. 135 ή 141 : "Τα διαγονιδιακά ζώα... από διαγονιδιακά ζώα"

ΘΕΜΑ Γ

Γ.1. Το άτομο I_1 έχει γονότυπο $I^A i$ ή $I^A I^B$

Οι ομάδες αίματος στον άνθρωπο σύμφωνα με το σύστημα ABO καθορίζονται από 3 γονίδια, τα I^A , I^B και i . (σελ. 73 - 74 ή 77-78)

Τα άτομα Π_3, Π_4 έχουν ομάδα αίματος AB, άρα έχουν κληρονομήσει το I^B από το γονέα I_2 και προφανώς το I^A από τον I_1 . Αντίστοιχα, τα άτομα Π_1, Π_2 έχουν ομάδα αίματος B, άρα έχουν κληρονομήσει το I^B από το γονέα ομάδας αίματος B και ένα από τα I^B ή i από το γονέα I_1 .

Γ.2.

Στο γενεαλογικό δένδρο 3 απεικονίζεται ο αλφισμός

Στο γενεαλογικό δένδρο 2 απεικονίζεται η αιμορροφιλία A

Στο γενεαλογικό δένδρο 4 απεικονίζεται η οικογενής υπερχοληστερολαιμία

Γ.3. σελ. 79 ή 83: "Ένας αυτοσωμικός επικρατής χαρακτήρας... ασθενή γονέα"

Στο γενεαλογικό δένδρο 4 και οι δύο γονείς πάσχουν, ενώ τα άτομα Π_1 και Π_3 είναι υγιή. Συμπεραίνουμε ότι το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια καλύπτει την έκφραση του φυσιολογικού, είναι δηλαδή επικρατές. Γνωρίζουμε ότι η οικογενής υπερχοληστερολαιμία κληρονομείται με αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας, άρα το γενεαλογικό δένδρο 4 αντιστοιχεί στην ασθένεια αυτή.

Στο γενεαλογικό δένδρο 2 και 3 αντιστοιχούν δύο ασθένειες που οφείλονται σε υπολειπόμενα αλληλόμορφα.

σελ. 79 ή 83 : "Σε αντίθεση... από κάθε γονέα"

σελ. 80 ή 84 : "Συνήθως... στους απόγονους"

σελ. 80 ή 84 : "Στον άνθρωπο... στα θηλυκά άτομα"

Σχόλιο: Για την αιτιολόγηση μπορούν να χρησιμοποιηθούν στοιχεία από τις παραπάνω παραγράφους και όχι αυτούσια τα τμήματα

Στο γενεαλογικό δένδρο 3 και οι δύο γονείς είναι υγιείς, αλλά αποκτούν παιδιά που πάσχουν (Π_2, Π_4). Έστω ότι στο γενεαλογικό δένδρο αυτό αντιστοιχεί η αιμορροφιλία, άρα τα αλληλόμορφα ορίζονται ως εξής:

Έστω X^A : φυσιολογικό, X^a : αιμορροφιλία A. Οι γονότυποι των γονέων θα είναι $I_1 : X^A Y$, $I_2 : X^A X^A$ ή $X^A X^a$. Αφού το ζευγάρι αποκτά γιο που

πάσχει ($\Pi_2 : X^aY$), τότε η μητέρα θα είναι φορέας του υπολειπόμενου, θα έχει δηλαδή γονότυπο X^AX^a

Άρα $I_1 \quad I_2$

$P : X^AY \times X^AX^a$

F_1	X^A	Y
X^A	X^AX^A	X^AY
X^a	X^AX^a	X^aY

Φαινοτυπική αναλογία: Θηλυκοί απόγονοι ♀: 100% φυσιολογικό
 Άρσενικοί απόγονοι ♂: 50% φυσιολογικό
 50% ασθενής

Η υπόθεση απορρίπτεται, αφού δεν προκύπτει ♀ απόγονος που πάσχει, ενώ στο γενεαλογικό δένδρο το άτομο I_4 πάσχει, άρα θα έπρεπε να έχει γονότυπο X^aX^a . Επομένως, το γενεαλογικό δένδρο 3 αντιστοιχεί στον αλφισμό, που κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Σχόλιο: Η υπόθεση του φυλοσύνδετου υπολειπόμενου στο γενεαλογικό δένδρο 3 μπορεί να απορριφθεί άμεσα και από το γεγονός ότι υγιής πατέρα αποκτά κόρη που πάσχει.

Γ.4. Η σωστή απάντηση είναι το β.

σελ. 27 ή 31: "Οι Watson και Crick...ημισυντηρητικός"

Οι αρχικές αλυσίδες δεν ενσωματώνουν τον ^{32}P , άρα μετά τις 5 διαιρέσεις, όλα τα θυγατρικά μόρια θα περιέχουν ^{32}P , εκτός από δύο που θα περιέχουν και 1 αλυσίδα με ^{30}P . Οι δύο αρχικές αλυσίδες περιέχουν συνολικά $2 \times (2 \times 10^5) = 4 \times 10^5$ νουκλεοτίδια με μη ραδιενεργό φώσφορο

Γ.5. σελ. 40 ή 44: "Τα γονίδια... και ο χειριστής"

Στη ρυθμιστική περιοχή μπορεί να γίνει μετάλλαξη:

A. Στο ρυθμιστικό γονίδιο και να προκύπτει πρωτεΐνη- καταστολέας η οποία είτε συνδέεται μόνιμα στο χειριστή, είτε δεν συνδέεται με τη λακτόζη, άρα συνδέεται στο χειριστή ακόμη και παρουσία λακτόζης.

B. Στον υποκινητή, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να συνδεθεί η RNA πολυμεράση και να μη μεταγράφονται τα δομικά γονίδια.

Γ. Στον χειριστή, με αποτέλεσμα να μην αποσυνδέεται η πρωτεΐνη-καταστολέας.

ΘΕΜΑ Δ

Δ.1. Η αλυσίδα A είναι η κωδική και η B η μη κωδική. 5' άκρο: I στην αλυσίδα A και IV στην αλυσίδα B, 3' άκρο: II στην αλυσίδα A και III στην αλυσίδα B.

Η αμετάφραστη περιοχή βρίσκεται πριν από το κωδικόνιο έναρξης. **σελ. 35 ή 39: "Ο όρος κωδικόνιο...κ.ο.κ."**

Το αντικωδικόνιο είναι μία τριπλέτα βάσεων του tRNA, συμπληρωματική και αντιπαράλληλη στο αντίστοιχο κωδικόνιο του mRNA.

Τα κωδικόνια του mRNA που αντιστοιχούν στα αντικωδικόνια που δίνονται είναι τα εξής:

Αντικωδικόνια του tRNA

3' UAC 5', 3' ACC 5', 3' AAA 5', 3' GGA 5', 3' CAU 5', 3' ACC 5', 3' CAA 5'

Κωδικόνια του mRNA:

5' AUG UGG UUU CCU GUA UGG GUU 3'

Στην αλυσίδα A εντοπίζουμε αλληλουχία αντίστοιχη με αυτή των κωδικονίων, μόνο που αντί για U υπάρχει T. Άρα η αλυσίδα A είναι η κωδική.

5' ACAGT...ATGTGAATCATAGTTTCCTATGTGGGTTTAAGCAT 3'

Η κωδική αλυσίδα (A) έχει προσανατολισμό 5' → 3' από αριστερά προς τα δεξιά. Οι δύο αλυσίδες του DNA είναι αντιπαράλληλες.

Δ.2. Το εσώνιο που υπάρχει στο παραπάνω γονίδιο είναι:

5' AATCATA 3'
3' TTAATAT 5'

Δ.3. Το mRNA που θα χρησιμοποιηθεί κατά τη μετάφραση της πληροφορίας θα είναι το ώριμο mRNA, δηλαδή δεν θα περιέχει το εσώνιο. Η αλληλουχία του θα είναι:

5' ACAGU...AUGUGGUUCCUAUGUGGGUUAAGCAU 3'

Σχόλιο: Αν και δε ζητείται η αιτιολόγηση βρίσκεται στη **σελ. 33 ή 37: "Όταν ένα γονίδιο... 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές."**

Δ.4. Κατά τη μεταγραφή, η RNA πολυμεράση χρησιμοποιεί ως καλούπι τη μία από τις δύο αλυσίδες, που ονομάζεται μη κωδική και είναι η μεταγραφόμενη. Η μικρή υπομονάδα του ριβοσώματος περιέχει

αλληλουχία συμπληρωματική στην 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA, προκειμένου να συνδεθούν κατά το σχηματισμό του σύμπλοκου έναρξης της μετάφρασης. Άρα στο συγκεκριμένο τμήμα του DNA, η αλυσίδα Γ έχει ίδια αλληλουχία με την 5' αμετάφραστη περιοχή της κωδικής αλυσίδας που κωδικοποιεί το πεπτίδιο, άρα από τη μεταγραφή της θα προκύψει αλληλουχία rRNA συμπληρωματική με την 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA. Άρα η αλυσίδα Γ είναι r μη κωδική και θα έχει προσανατολισμό 5' → 3' από αριστερά προς τα δεξιά.

Δ.5. i. Αν η προσθήκη γίνει στη θέση 1 και η αλληλουχία που δίνεται ενσωματωθεί ως έχει, τότε προκύπτει η αλληλουχία:



Στο ώριμο mRNA στο σημείο της προσθήκης η αλληλουχία θα είναι:



Παρατηρούμε ότι προκύπτει κωδικόνιο λήξης, δηλαδή πρόωρος τερματισμός της πρωτεϊνοσύνθεσης. Παράγεται μη λειτουργικό πεπτίδιο που αποτελείται από 2 αμινοξέα.

ii. Αν η προσθήκη γίνει στη θέση 2 και η αλληλουχία που δίνεται ενσωματωθεί ως έχει, τότε προκύπτει η αλληλουχία:



Στο ώριμο mRNA στο σημείο της προσθήκης η αλληλουχία θα είναι:



Θα προκύψει επομένως πεπτίδιο μεγαλύτερο κατά ένα αμινοξύ.

σελ. 91 ή 95: "Αλλαγές στον αριθμό των βάσεων...την λειτουργικότητά τους"

Σχόλιο: Δεν θεωρείται απαραίτητη η αναφορά στις επιπτώσεις της προσθήκης της αλληλουχίας των τριών βάσεων ανεστραμμένης. Η λύση για την περίπτωση αυτή είναι η ακόλουθη:

i.β. Αν η προσθήκη γίνει στη θέση 1 μετά από αναστροφή του δεδομένου τμήματος, τότε προκύπτει η αλληλουχία:



Στο ώριμο mRNA η αλληλουχία θα τροποποιηθεί ως εξής:



Θα προκύψει επομένως πεπτίδιο μεγαλύτερο κατά ένα αμινοξύ.

ii. β. Αν η προσθήκη γίνει στη θέση 2 και η αλληλουχία που δίνεται ενσωματωθεί μετά από αναστροφή, τότε προκύπτει η αλληλουχία:

5' ... GTTTGCTATG ... 3'

3' ... CAAACGATAC ... 5'

Στο ώριμο mRNA στο σημείο της προσθήκης η αλληλουχία θα είναι:

5' ACAGU...AUGUGGUUUCCUCGUAUGUGGGUUUAAGCAU... 3'

Και αυτή τη φορά θα προκύψει επομένως πεπτίδιο μεγαλύτερο κατά ένα αμινοξύ.

ΚΛΑΔΟΣ ΒΙΟΛΟΓΩΝ

Κατράδη Κατερίνα
Κουμπούρου Μαρία

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

ΣΠΟΥΔΗ

- ΑΘΗΝΑ: ΣΟΛΩΝΟΣ 101 ΤΗΛ. 2103828854 – 2103845239
- ΠΑΓΚΡΑΤΙ: ΑΓ. ΦΑΝΟΥΡΙΟΥ 30 ΤΗΛ. 2107520883 – 2107519429
- ΒΥΡΩΝΑΣ: ΝΙΚΗΦΟΡΙΔΗ 10 ΤΗΛ. 2107669192 – 2107666233
- ΠΕΙΡΑΙΑΣ: ΗΡ.ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 30 ΤΗΛ. 2104190171 – 2107519429

www.spoudi.gr, e-mail: info@spoudi.gr /spoudipagkrati@gmail.com
/ spoudibyronas@gmail.com / spoudipeiraias@otenet.gr