

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ 2020

ΘΕΜΑ Α

- A1. β
A2. α
A3. δ
A4. α
A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1.

	<i>Αριθμός χρωμοσωμάτων</i>	<i>Αριθμός μορίων DNA</i>
<i>Μετάφαση μίτωσης</i>	48	96
<i>Θυγατρικό κύτταρο που προκύπτει από μείωση I</i>	24	48

B2. Σχολικό βιβλίο Γενικής, σελίδα 63, «Το πεπτικό σύστημα ... στα μη εξαρτημένα από το αλκοόλ άτομα».

B3.

- i) Ενδοσπόρια. Σχολικό βιβλίο Γενικής, σελίδες 13 – 14, «Σε αντίξοες συνθήκες ... το καθένα ένα βακτήριο».
- ii) Η ιδανική τροφή για την επιβίωση των βακτηρίων είναι η γλυκόζη. Όταν το βακτήριο βρεθεί σε περιβάλλον που υπάρχει λακτόζη, γίνεται ενεργοποίηση του οπερονίου της λακτόζης, προκειμένου να παραχθούν 3 ένζυμα, η Β-γαλακτοζιδάση, η περμεάση και η τρανσακετυλάση. Τα ένζυμα αυτά διασπούν τη λακτόζη σε γλυκόζη και γαλακτόζη.

Το οπερόνιο της λακτόζης αποτελείται από ένα ρυθμιστικό γονίδιο, ένα υποκινητή που είναι κοινός για τα 3 δομικά γονίδια που κωδικοποιούν τα παραπάνω ένζυμα, ένα χειριστή και τα 3 δομικά γονίδια.

Το ρυθμιστικό γονίδιο παράγει την πρωτεΐνη καταστολέα. Η πρωτεΐνη καταστολέας προσδέεται στην λακτόζη και η RNA πολυμεράση είναι ελεύθερη να μεταγράψει τα 3 δομικά γονίδια για να παραχθούν τα παραπάνω ένζυμα. Η λακτόζη λειτουργεί δηλαδή σας επαγωγέας της καταστροφής της. Μόλις η λακτόζη διασπαστεί πλήρως, η πρωτεΐνη καταστολέας, είναι ελεύθερη να προσδεθεί στο χειριστή και να καταστείλει τη λειτουργία των τριών γονιδίων.

- iii) Όταν απουσιάζουν από το θρεπτικό υλικό αμινοξέα, οι προκαρυωτικοί οργανισμοί ενεργοποιούν διάφορα οπερόνια, δηλαδή, δομικά γονίδια που υπόκεινται σε κοινό έλεγχο έκφρασης τους.

B4. Ο αλφισμός είναι μια μεταβολική ασθένεια. Σε γονιδιακό επίπεδο η ετερογένεια της ασθένειας σχετίζεται με τις πολλαπλές μεταλλάξεις που έχουν περιγραφεί στο γονίδιο του. Κωδικοποιεί το ένζυμο, που είναι υπεύθυνο για την παραγωγή της μελανίνης.

Οι μεταλλάξεις αυτές επηρεάζουν διαφορετικά την ενεργότητα του ενζύμου με αποτέλεσμα σε κάποια άτομα να έχουμε παντελή έλλειψη του ενζύμου και σε άλλα μειωμένη ενεργότητα.

Σε φαινοτυπικό επίπεδο, τα άτομα παρουσιάζουν ετερογένεια ως προς το που υπάρχει έλλειψη χρωστικής στο δέρμα, στα μαλλιά ή στην ίριδα του οφθαλμού.

B5. Οι περιοχές που μεταγράφονται αλλά δεν μεταφράζονται είναι:

- i) 3' – 5' αμετάφραστες περιοχές
- ii) κωδικόνια λήξης
- iii) γονίδια που αντιστοιχούν σε rRNA, tRNA

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Καμπύλη Α: Πρωτογενής ανοσολογική απόκριση, ο οργανισμός έρχεται για πρώτη φορά σε επαφή με το αντιγόνο.

Αρχικά η συγκέντρωση του αντιγόνου αυξάνεται μέσα στον οργανισμό μέχρι ο οργανισμός να αρχίσει να παράγει αντισώματα για να καταπολεμήσει το αντιγόνο.

Καμπύλη Β: Πρωτογενής απόκριση με χορήγηση εμβολίου γιατί χορηγείται μεγάλη ποσότητα αντιγόνου την t_0 .

Καμπύλη Γ: Δευτερογενής ανοσολογική απόκριση. Ο οργανισμός καταπολεμά κατευθείαν το αντιγόνο.

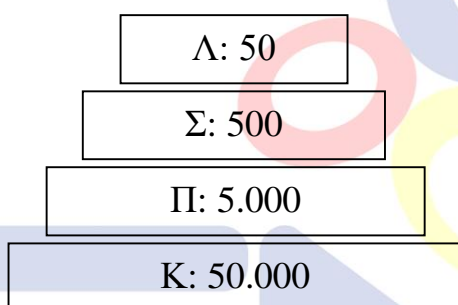
Γ2. Π: $20.000 \times 0,25 = 5.000$ kg

Κ: $5 \times 10.000 = 50.000$ kg

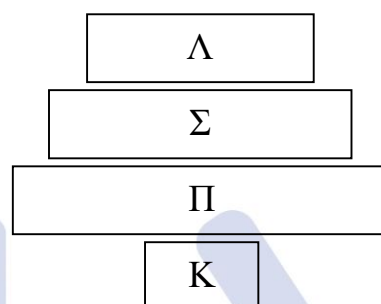
Λ: $10 \times 5 = 50$ kg

Σ: $200 \times 2,5 = 500$ kg

Βιομάζα



Πληθυσμός



Γ3. Έχουμε τέσσερις περιπτώσεις:

1^η περίπτωση: Να κωδικοποιείται η πρωτεΐνη Α από γονίδιο που υπάρχει στο μιτοχονδριακό DNA.

Σε αυτή την περίπτωση όλοι οι απόγονοι θα πάσχουν από την ασθένεια, γιατί η μητέρα πάσχει. Το μιτοχόνδριο είναι μητρικής προέλευσης, οπότε όλοι οι απόγονοι θα πάσχουν.

2^η περίπτωση: Να κωδικοποιείται η πρωτεΐνη Α από γονίδιο που υπάρχει στο κυρίως μόριο DNA.

Γνωρίζουμε ότι όλοι οι απόγονοι, αρσενικοί και θηλυκοί πάσχουν, οπότε το χαρακτηριστικό δεν είναι φυλοσύνδετο, είναι αυτοσωμικό.

3^η περίπτωση: Αυτοσωμικό υπολειπόμενο.

$A =$ φυσιολογικό αλληλόμορφο

$\alpha =$ ασθένεια

$A > \alpha$

Εφόσον η μητέρα πάσχει ο γονότυπος της είναι $\alpha\alpha$, ο πατέρας που δεν πάσχει έχει γονότυπο AA ή $A\alpha$. Οπότε, όλοι οι απόγονοι θα πρέπει να είναι φυσιολογικοί ή το 50% να πάσχει ή να είναι υγιείς. Η περίπτωση αυτή απορρίπτεται γιατί όλοι οι απόγονοι έχουν την ασθένεια.

4^η περίπτωση: Οπότε είναι αυτοσωμικό επικρατές και η μητέρα έχει γονότυπο AA ή $A\alpha$

$A =$ ασθένεια

$\alpha =$ φυσιολογικό αλληλόμορφο

$A > \alpha$

και ο γονότυπος του πατέρα $\alpha\alpha$.

Σύμφωνα με τον 1^ο Νόμο του Mendel, νόμο του διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων ισχύει ότι:

i) P: $AA \times \alpha\alpha$

γαμέτες: $A \quad \alpha$

F: $A\alpha$

ή

ii) P: $A\alpha \times \alpha\alpha \rightarrow$ απορρίπτεται γιατί το 50% των απογόνων πάσχει

$A, \alpha \quad \alpha$

$A\alpha, \quad \alpha\alpha$

Γ4. $N = N_0 \cdot 2^k = 1 \cdot 2^3 = 8$ μόρια DNA θα έχουμε μετά από 3 κύκλους αντιγραφής, άρα 16 αλυσίδες DNA εφόσον η αντιγραφή γίνεται σε ραδιενεργό περιβάλλον με άζωτο ^{15}N θα έχουμε 2 αλυσίδες με άζωτο ^{15}N και 14 αλυσίδες με ^{14}N .

Από τα παραπάνω μόρια τα 6 θα έχουν αποκλειστικά ^{15}N . Επομένως:

Στα 8 μόρια, τα 6 έχουν ^{15}N

Στα 100 μόρια, x ;

Οπότε το $x = 75\%$ θα έχει ραδιενεργό ^{15}N .

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το mRNA είναι το γονίδιο Α. Η κωδική αλυσίδα είναι η αλυσίδα 1.

Αιτιολόγηση: Σχολικό βιβλίο, σελίδες 32 – 33, «Κατά την έναρξη της μεταγραφής ... η μεταγραφή έχει προσανατολισμό»

Δ2. Το tRNA κωδικοποιείται από το γονίδιο Γ. Η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι η αλυσίδα 2, η οποία είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με το tRNA που μεταφέρει την μεθειονίνη.

Δ3. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το rRNA είναι το γονίδιο Β. Η μεταγραφόμενη αλυσίδα είναι αλυσίδα 2 γιατί η 3' αμετάφραστη περιοχή είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με το mRNA που παράγεται από το γονίδιο Α.

- Δ4.**
- i)* EcoRI που θα κόψουμε το γονίδιο Α και με την ΠΕ–Ι θα κόψουμε το πλασμίδιο. Χρησιμοποιούμε την ΠΕ–Ι γιατί έχει συμπληρωματικά άκρα με την EcoRI.
 - ii)* Η αλληλουχία που θα υπάρχει εκατέρωθεν είναι
5' – GAATTG – 3'
3' – CTTAAC – 5'
 - iii)* Η αλληλουχία που αναγνωρίζει το ένζυμο ΠΕ–Ι έχει αλλάξει, οπότε μετά την επίδραση με το παραπάνω ένζυμο, δεν θα κοπεί το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.