

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2020
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΑΠΟΦΟΙΤΟΙ
ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ Α

A1. α

A2. γ

A3. β

A4. δ

A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
A. μεταφασικό χρωμόσωμα I	I. οπτικό μικροσκόπιο
B. ινίδιο χρωματίνης II	
Γ. χρωματίνη I	II. ηλεκτρονικό μικροσκόπιο
Δ. μόριο DNA IV	
E. θηλιά αντιγραφής II	III. γυμνό μάτι
ΣΤ. βακτηριακή αποικία III	
Z. αντίσωμα IV	IV. τίποτα από τα παραπάνω

B2.

για το 1^ο ινίδιο χρωματίνης: $N_1 \cdot 146\zeta\beta + (N_1 - 1) \cdot 54\zeta\beta = \chi_1$

για το 2^ο ινίδιο χρωματίνης: $N_2 \cdot 146\zeta\beta + (N_2 - 1) \cdot 54\zeta\beta = \chi_2$

.....όπου χ = μέγεθος DNA στο αντίστοιχο ινίδιο

για το 46^ο ινίδιο χρωματίνης: $N_{46} \cdot 146\zeta\beta + (N_{46} - 1) \cdot 54\zeta\beta = \chi_{46}$

προσθέτουμε τις εξισώσεις κατά μέλη: $(N_1 + N_2 + \dots + N_{46}) \cdot 146\zeta\beta + (N_1 - 1 + N_2 - 1 + \dots + N_{46} - 1) \cdot 54\zeta\beta = \chi_1 + \chi_2 + \dots + \chi_{46} \rightarrow N_{ολ} \cdot 146 + (N_{ολ} - 46) \cdot 54 = \chi_1 + \chi_2 + \dots + \chi_{46} = 6 \cdot 10^9 \rightarrow \dots$

B3.

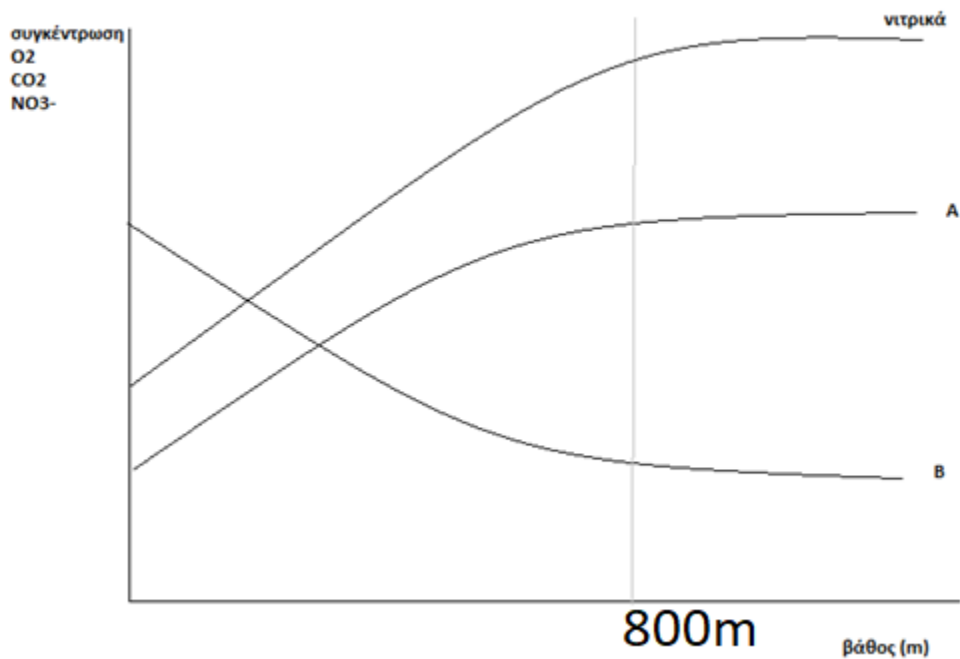
$$[T_{ολ}] = 20\% \rightarrow ([T_{dna}] + [T_{rna}])/2 = 20\% \rightarrow [T_{dna}] = 40\% \rightarrow [A_{rna}] = 40\%$$

$$[A_{ολ}] = 30\% \rightarrow ([A_{dna}] + [A_{rna}])/2 = 30\% \rightarrow [A_{dna}] + 40\% = 60\% \rightarrow [A_{dna}] = 20\%$$

$$\rightarrow [U_{rna}] = 20\%$$

$$\rightarrow [U_{ολ}] = ([U_{dna}] + [U_{rna}])/2 = 20\%/2 = 10\%$$

B4.



α. καμπύλη A: CO₂ καμπύλη B: O₂

εξαιτίας της φωτοσύνθεσης που γίνεται στην επιφάνεια.

β. 800 m

γ. 1) αζωτοδέσμευση α. βιολογική από τα ελευθέρα αζωτοδεσμευτικά β. ατμοσφαιρική

2) νιτροποίηση 3) απόπλυση νιτρικών από έδαφος λόγω επιφανειακής απορροής.

B5.

1. DNA πολυμεράση: μεταξύ διαδοχικών δεοξυριβονουκλεοτιδίων ή ριβο - δεοξυριβονουκλεοτιδίου (επιμήκυνση πρωταρχικού)
2. πριμόσωμα: μεταξύ διαδοχικών ριβονουκλεοτιδίων
3. αντίστροφη μεταγραφάση: μεταξύ διαδοχικών δεοξυριβο
4. DNA δεσμάση: μεταξύ διαδοχικών δεοξυριβο -
5. μικροριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια: μεταξύ διαδοχικών ριβο -
6. το ένζυμο αντιγραφής του RNA: μεταξύ διαδοχικών ριβο -

Γ1.

η κωδική είναι η πάνω αλυσίδα, με προσανατολισμό 5' → 3'

μη κωδική η κάτω με προσανατολισμό 3' ← 5'

ώριμο mRNA: 5' CCAUGGGCAUAUGCCAAUGGUUUCAUAUUGAGACUAUUAUGAGAAUUC3'

Γ2.

επιλέγω τις ΠΕ1 και ΠΕ3 για να ενσωματωθεί το cDNA με κατάλληλο προσανατολισμό στο πλασμίδιο.

Γ3. χρησιμοποιώ το αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη. Τα βακτήρια με τα μη ανασυνδυασμένα πλασμίδια θα πεθάνουν λόγω ενεργού θνησιγόνου σε αυτά.

Γ4.

5' CCATGGGCATATGCCAATGGTTTCATATTGAGACTATTATAACGAGAATTC 3'
3' GGTACCCGTATACGGTTA CCAAAGTATAACTCTGATAATATTGCTCTTAAG 5'

Γ5.

η θέση 11 ορίζεται από την DNA πολυμεράση, που αντιγράφει με προσανατολισμό 5->3. Η μετάλλαξη όπως περιγράφεται γίνεται κατά την αντιγραφή της κάτω αλυσίδας, που είναι η μη κωδική. Άρα θα φτιαχτούν δυο νέα μόρια DNA εκ των οποίων το ένα θα είναι μεταλλαγμένο, θα φέρει όμως τη μετάλλαξη στην κωδική αλυσίδα του cDNA, η οποία δεν μεταγράφεται. Άρα και τα δυο βακτήρια που θα προκύψουν από την διαίρεση του αρχικού θα παράγουν το ένζυμο

Γ6.

$$N = N_0 * 2^y = 1 * 2^{(5 * 60 / 20)} = 2^{300 / 20} = 2^{15} \text{ κύτταρα}$$

μετά την δεύτερη διαίρεση, μεταλλαγμένη κωδική αλυσίδα λειτουργεί ως καλούπι για τη σύνθεση μιας μεταλλαγμένης μη κωδικής. Άρα από τα 4 βακτήρια, το 1 θα έχει την μετάλλαξη τόσο στην κωδική όσο και στην μη κωδική. εφόσον η μετάλλαξη γίνεται στο κωδικόνιο έναρξης, στο μεταλλαγμένο βακτήριο και στους απόγονους του, η μετάφραση θα ξεκινάει από το επόμενο AUG στο mRNA, οπότε το ένζυμο θα έχει την αλληλουχία αμινοξέων

H₂N – met – val – ser – tyr – COOH

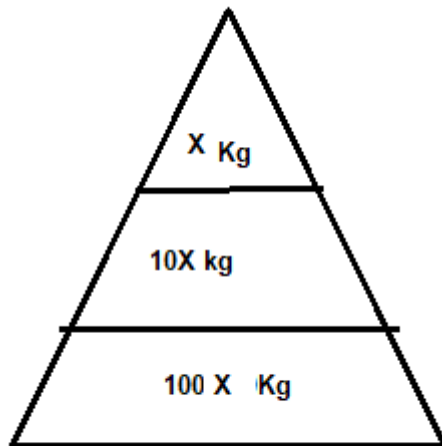
αν η μετάλλαξη είναι ουδέτερη: η ποσότητα του λειτουργικού ενζύμου είναι 1000*2¹⁵ μονάδες

αν η μετάλλαξη δεν είναι ουδέτερη, η ποσότητα του λειτουργικού ενζύμου είναι 3/4*1000*2¹⁵ μονάδες

Γ7. Δεδομένου ότι κ.μ.ό. το 75 % του νωπού βάρους είναι νερό κάνουμε τον παρακάτω πίνακα

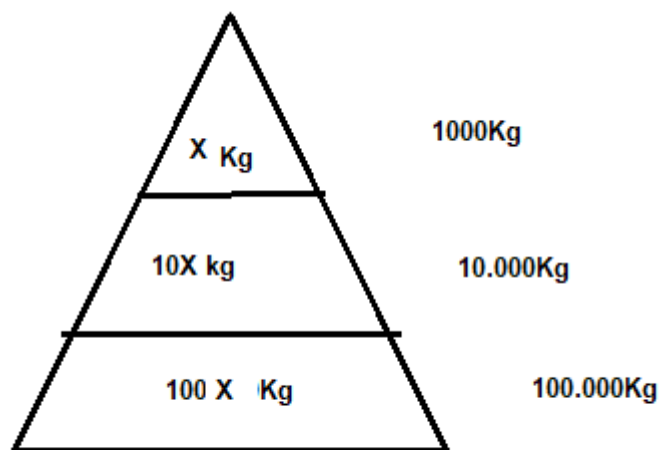
	μέσο βάρος Kg	πληθυσμός	μέση βιομάζα Kg	συνολική βιομάζα Kg
A	4000	20	1000	20000
B	320	50	80	4000
Γ	600	5	150	750
Δ	240	100	60	6000
E	200	5	50	250
ΣΤ	400	800	100	80000

α. Σχεδιάζουμε μια «εικονική» πυραμίδα βιομάζας των 3 τροφικών επιπέδων.



Συνολική βιομάζα: $111xKg = 111.000 \rightarrow X = 111.000/111 = 1000 \text{ Kg}$

Άρα:



Οπότε: παραγωγοί: Α και ΣΤ που η βιομάζα τους αθροιστικά είναι 100.000Kg

Κ1ης: Β και Δ που αθροιστικά η βιομάζα τους είναι 10.000Kg

Κ2ης: Γ και Ε που αθροιστικά η βιομάζα τους είναι 1000Kg

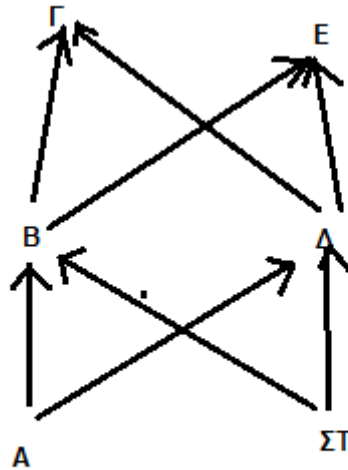
β. Η πυραμίδα πληθυσμού:

Παραγωγοί: Α και Στ συνολικά $20+800 = 820$

Καταναλωτές 1^{ης}: Β και Δ συνολικά 150

Καταναλωτές 2^{ης}: Γ και Ε συνολικά 5+5 = 10

Το τροφικό πλέγμα:



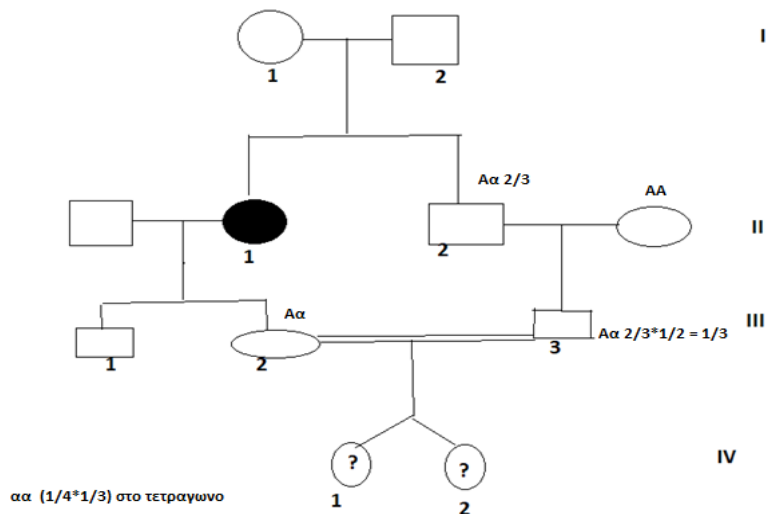
γ. Το πλήθος των διαφορετικών αλυσίδων $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. αυτοσωμικό υπολειπόμενο: από υγιείς γονείς γεννιέται ασθενής θυγατέρα, άρα το αλληλόμορφο της ασθένειας είναι υπολειπόμενο γιατί στην αντίθετη περίπτωση θα έπρεπε τουλάχιστον ένας γονέας να είναι ασθενής. Το γονίδιο δεν είναι φυλοσύνδετο, γιατί σε αυτή την περίπτωση ο πατέρας θα κληροδοτούσε το φυσιολογικό φυλοσύνδετο αλληλόμορφο που είναι επικρατές στις κόρες του, και η πιθανότητα αυτές να πάσχουν θα ήταν 0%

Δ2.

ΣΧΗΜΑ 1



II3 AA ή Aα (P = 2/3)
άρα για να βγει ασθενές παιδί στην γενιά IV: III2 Aα * III3 Aα (P = 2/3 * 1/2 = 1/3)

άρα η πιθανότητα να γεννηθεί ασθενές παιδί είναι 1/4 * 1/3 = 1/12

άρα η πιθανότητα να γεννηθούν και τα δυο διζυγωτικά δίδυμα (που είναι ανεξάρτητα γεγονότα) είναι (1/12)²

Δ3 επειδή τα άτομα της IV γενιάς είναι μονοζυγωτικά δίδυμα, δεν είναι ανεξάρτητες γεννήσεις, άρα η πιθανότητα είναι 1/12

Δ4. το γονίδιο είναι ολανδρικό οπότε II2 και III3

Δ5. Σχολικό βιβλίο

«Η πιθανότητα και οι δύο σύζυγοι να είναι φορείς της ίδιας ασθένειας που κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο είναι πολύ μικρή. Αυξάνεται όμως σε περίπτωση που οι δύο σύζυγοι είναι στενοί συγγενείς, όπως αδέρφια ή ξαδέρφια. Αυτό συμβαίνει, επειδή τα άτομα με κοινούς προγόνους είναι πιθανότερο να έχουν τα ίδια υπολειπόμενα αλληλόμορφα σε σχέση με άτομα μη συγγενικά. Στην περίπτωση που υπάρχει αιμομιξία συμβολίζεται στο γενεαλογικό δένδρο με διπλή γραμμή»

Δ6.

α. για το χρώμα: δυο συνεπικρατή αλληλόμορφα, φυλοσύνδετο γονίδιο.

για το μοτίβο χρώματος: αυτοσωμικό, επικρατές το μοτίβο κηλίδων, υπολειπόμενο το ομοιόμορφος χρωματισμός.

β. $X^{I\pi}X^{I\mu}A\alpha * X^{I\pi}\Psi A\alpha \rightarrow P(X^{I\pi}X^{I\mu}a\alpha) = 1*2*1/2*1/4 = 1/16$

γ. θα έχει $X^{I\pi}X^{I\mu}\Psi$, που προκύπτει από μη διαχωρισμό φυλετικών στην 1^η μειωτική διαίρεση σε έναν από τους δυο γονείς και γονιμοποίηση με φυσιολογικό γαμέτη του άλλου γονέα.

19 χρωμοσώματα σε φυσιολογικό γαμέτη

38 χρωμοσώματα σε φυσιολογικό σωματικό

39 χρωμοσώματα λόγω XXΨ

στον καρυότυπο : 39*2 = 78 μόρια DNA