

Λύσεις

ΘΕΜΑ Α

A1. δ A2. γ A3. α A4. β A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1

ζ, ε, α, η, γ, στ, β

εκτός τα θ και δ

B2

1^η: Στα ζωικά κύτταρα, η άτρακτος γίνεται με τη βοήθεια του κεντροσωματίου, που έχει ήδη διπλασιαστεί κατά τη μεσόφαση. Τα δύο κεντροσωμάτια μετακινούνται προς τους δύο πόλους. Από κάθε κεντροσωμάτιο προβάλλουν ακτινωτά νημάτια, οι μικροσωληνίσκοι, που σιγά σιγά σχηματίζουν την άτρακτο. Στα φυτικά κύτταρα είναι προφανές ότι η άτρακτος δεν οργανώνεται από κεντροσωμάτιο, αφού δε διαθέτουν τέτοια.

2^η: Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται αυτό εξαρτάται από το είδος του κυττάρου. Στα ζωικά κύτταρα, στο ύψος του ισημερινού επιπέδου του κυττάρου, σχηματίζεται ένας περιφερικός δακτύλιος από ινίδια ακτίνης. Ο δακτύλιος αυτός με την πάροδο του χρόνου στενεύει όλο και περισσότερο, ώσπου να διχοτομήσει τελικά το κύτταρο (αυλάκωση). Στα ανώτερα φυτικά κύτταρα η κυτταροπλασματική διαίρεση γίνεται με εντελώς διαφορετικό τρόπο. Ήδη, από το τέλος της ανάφασης, στην περιοχή του ισημερινού επιπέδου αρχίζει να δημιουργείται από μικροσωληνίσκους ένα πλέγμα, ο φραγμοπλάστης. Από το φραγμοπλάστη θα προκύψουν τα κυτταρικά τοιχώματα των δύο θυγατρικών κυττάρων.

B3. Ορισμένες φορές, εξαιτίας της σύναψης, είναι δυνατό οι μη αδελφές χρωματίδες των ομόλογων χρωμοσωμάτων, που έχουν γίνει πια ορατές, να «μπερδευτούν» μεταξύ τους. Έτσι δημιουργούνται τα χαρακτηριστικά και ορατά από το οπτικό μικροσκόπιο χιάσματα, στα οποία οι χρωματίδες κόβονται και επανασυγκολλώνται, αφού όμως έχουν ανταλλάξει μεταξύ τους ομόλογα χρωμοσωμικά τμήματα. Το φαινόμενο αυτό, που ονομάζεται επιχιασμός, δίνει τη δυνατότητα στα ομόλογα χρωμοσώματα να ανταλλάξουν μεταξύ τους γονίδια. Αυτό εξασφαλίζει γενετική ποικιλότητα στους οργανισμούς που αναπαράγονται με αμφιγονία. Κάθε χρωμόσωμα από τα μέλη κάθε ζευγαριού ομόλογων μπορεί να κατευθυνθεί είτε προς τον έναν είτε προς τον άλλο πόλο, είναι δυνατός ένας μεγάλος αριθμός διαφορετικών συνδυασμών. Το φαινόμενο αυτό, που λέγεται ανεξάρτητος συνδυασμός των χρωμοσωμάτων, είναι ένας μηχανισμός αναδιανομής των γονιδίων που βρίσκονται σε διαφορετικά, μη ομόλογα, χρωμοσώματα. Ο συνδυασμός των δύο μηχανισμών που αναφέρθηκαν έχει ως συνέπεια σε κάθε γαμέτη να αντιπροσωπεύεται ένα μοναδικό «μείγμα» γονιδίων που βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα και ταυτόχρονα ένα μοναδικό «μείγμα» γονιδίων που βρίσκονται στο ίδιο χρωμόσωμα.

B4. Ζύμωση: Με τον όρο ζύμωση εννοούμε τη διαδικασία ανάπτυξης μικροοργανισμών σε υγρό θρεπτικό υλικό κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες. Ο όρος ζύμωση παλαιότερα χρησιμοποιείτο μόνο για αναερόβιες διεργασίες αλλά σήμερα

χρησιμοποιείται με την ευρεία έννοια και περιλαμβάνει όλες τις διεργασίες, αερόβιες και αναερόβιες.

Βιοτεχνολογία: Σήμερα η Βιοτεχνολογία αποτελεί συνδυασμό Επιστήμης και Τεχνολογίας, με στόχο την εφαρμογή των γνώσεων που έχουν αποκτηθεί από τη μελέτη των ζωντανών οργανισμών για την παραγωγή σε ευρεία κλίμακα χρήσιμων προϊόντων. Βιοτεχνολογία με την ευρεία έννοια είναι η χρήση ζωντανών οργανισμών προς όφελος του ανθρώπου.

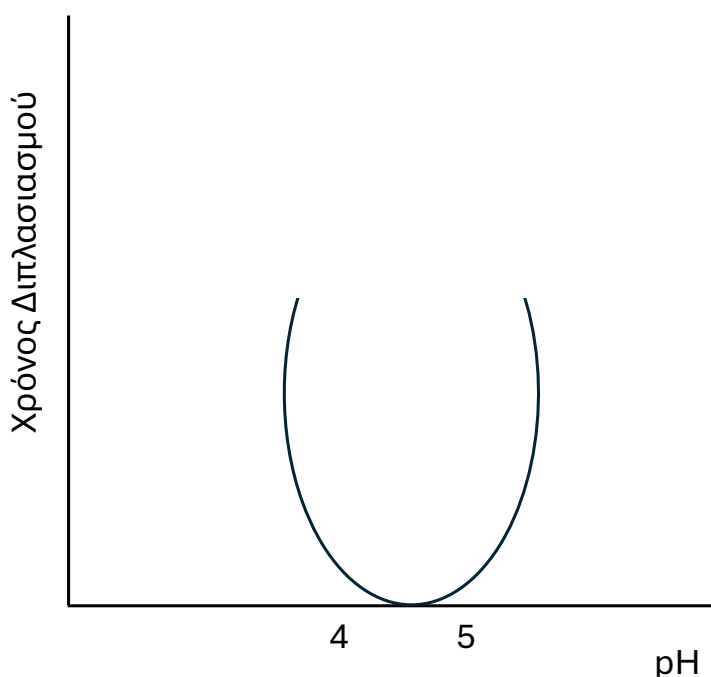
Υποχρεωτικά αερόβιοι: Υπάρχουν μικροοργανισμοί που για την ανάπτυξή τους απαιτούν υψηλή συγκέντρωση O_2 -υποχρεωτικά αερόβιοι- όπως τα βακτήρια του γένους *Mycobacterium*.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Παρατηρώντας τη μορφολογία των χρωμοσωμάτων (μέγεθος, σχήμα, θέση κεντρομερίδιου, μέγεθος βραχιόνων, πρότυπο ζώνωσης) και τον αριθμό, βγάζουμε συμπεράσματα για: α. το είδος του οργανισμού (καθώς κάθε είδος έχει διαφορετικό αριθμό ή/και μορφολογία) β. το φύλο του οργανισμού (στον άνθρωπο) -η παρουσία του Y καθορίζει το αρσενικό φύλο και η απουσία το θηλυκό- και γ. την ύπαρξη χρωμοσωμικών ανωμαλιών, δομικών ή αριθμητικών.

Γ2α. Η καμπύλη Β, Τα βακτήρια του γένους *Lactobacillus* αναπτύσσονται σε pH 4-5.

Β. Ο χρόνος διπλασιασμού είναι αντιστρόφως ανάλογος με το ρυθμό ανάπτυξης. Συνεπώς, το διάγραμμα χρόνου διπλασιασμού και pH θα είναι το αντίστροφο του διαγράμματος της εκφώνησης



Γ3. Α. Ισχύει ότι $A=T=25\%$. $100\%-A-T=50\%$, το οποίο ισομοιράζεται σε G και C λόγω συμπληρωματικότητας.

B. $A_1+A_2=25 \Leftrightarrow A_1+1,5 A_1= 25 \Leftrightarrow A_1=10\%=T_2$

$A_2=15\%=T_1$

$C_1+C_2=25\% \Leftrightarrow 4C_2+C_2=25\% \Leftrightarrow C_2=5\%=G_1$

$C_1=4C_2=20\%$

Τα ποσοστά πρέπει να βρεθούν στον κλώνο που ανήκουν οι βάσεις και όχι στο μόριο.

Οι αδενίνες του πρώτου κλώνου αποτελούν 10 στα 100 του μορίου, αλλά ταυτόχρονα και 10 στα 50.

Επομένως: $A_1=T_2=10/50*100= 20\%$ του κλώνου

Ομοίως ισχύουν και για τα υπόλοιπα.

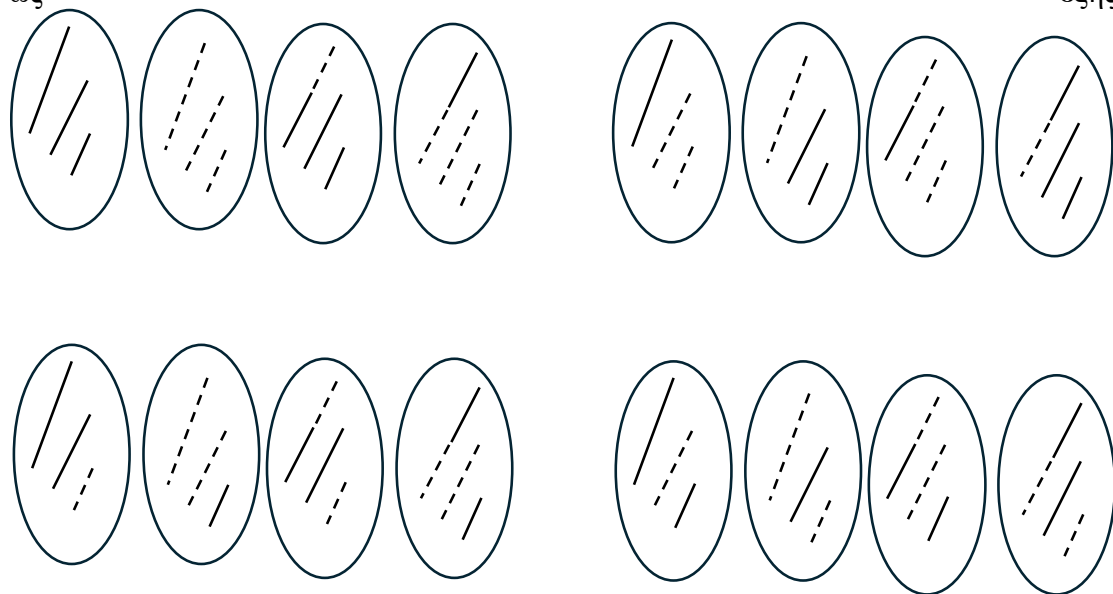
$A_2=T_1=30\%$

$G_1=C_2=10\%$

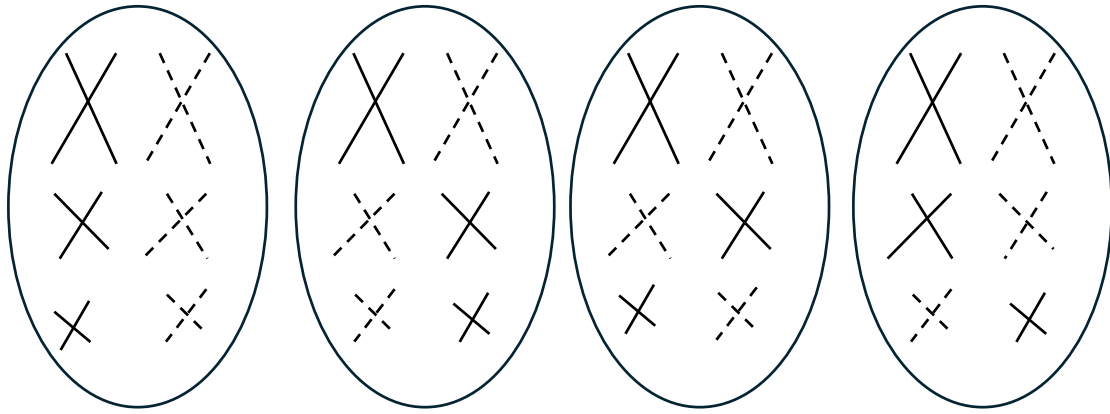
$G_2=C_1=40\%$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1α. Εφαρμόζοντας τον επιχιασμό και τον ανεξάρτητο συνδυασμό, οι γαμέτες έχουν ως εξής



B. Εφαρμόζοντας τον ανεξάρτητο συνδυασμό στη Μετάφαση Ι, έχουμε 4 διατάξεις



Γ. Βλέπουμε πως όταν ο απλοειδής αριθμός είναι 3, οι διατάξεις είναι 4, ενώ οι γαμέτες 8. Συνεπώς, αγνοώντας τη δεύτερη διαδοχική διαίρεση στη Μείωση II, στον άνθρωπο ισχύει $2^{23}/2=2^{22}$.

Δ2. Το σχήμα δεξιά αντιστοιχεί στη Μετάφαση I, καθώς υπάρχει διπλός στοίχος ομόλογων χρωμοσωμάτων (επιπλέον φαίνονται και οι συνάψεις)

Έχουμε 6 χρωμοσώματα, όπως και αριστερά.

Άρα, το σχήμα αριστερά αντιστοιχεί στη Μετάφαση της μίτωσης γιατί έχει το διπλοειδή αριθμό χρωμοσωμάτων, ενώ είναι ανά δύο είναι όμοια μορφολογικά.

Δ3.

α. 32 διπλασιασμένα, β. 64 γ. 256 δ. 32 ε. 64