

Καλημέρα, θα θέλαμε να ρωτήσουμε εάν θα έρθει ο Γιάννης στο σημερινό μάθημα...

Ευχαριστούμε πολύ

1. □ Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου , □ 210 74 88 030
2. □ Φανερωμένης 13
Χολαργός , □ 210 65 36 551
www.en-dynamei.gr



ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 (ΤΕΥΧΟΣ Α)

Θέμα Α – Να επιλέξετε το γράμμα που συμπληρώνει σωστά καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις:

A1. Το μεγαλύτερο σε διάρκεια στάδιο του κυτταρικού κύκλου είναι

- A) η πρόφαση
- B) η μετάφαση
- Γ) η μεσόφαση
- Δ) η ανάφαση

A2. Ένα κύτταρο ανθρώπου, πραγματοποιεί κυτταρική διαίρεση και παράγει τέσσερα θυγατρικά κύτταρα. Αυτό το κύτταρο μπορεί να είναι

- A) μυϊκό κύτταρο
- B) νευρικό κύτταρο
- Γ) επιθηλιακό κύτταρο
- Δ) άωρο γεννητικό κύτταρο

A3. Ένας ευκαρυωτικός οργανισμός αναπαράγεται

- A) πάντα με μίτωση
- B) είτε με μίτωση είτε με μείωση
- Γ) πάντα με μείωση

Δ) είτε με μίτωση είτε με μείωση είτε με διχοτόμηση

A4. Ένας προκαρυωτικός οργανισμός αναπαράγεται

A) μόνο με διχοτόμηση

B) μόνο με μίτωση

Γ) είτε με διχοτόμηση είτε με μίτωση

Δ) με μείωση

A5. Ποιο από τα παρακάτω δε συμβαίνει στη μεσόφαση

A) αποδιοργάνωση πυρηνικού φακέλου

B) σύνθεση διαφόρων RNA του κυττάρου

Γ) αυτοδιπλασιασμός του γενετικού υλικού

Δ) δαίρεση ημιαυτόνομων οργανιδίων

ΜΟΝΑΔΕΣ 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αναφέρετε σε ποια ή ποιες φάσεις της κυτταρικής διαίρεσης γίνεται:

α. Σχηματισμός ατράκτου

β. σύναψη ομόλογων χρωμοσωμάτων

γ. διαχωρισμός ομόλογων χρωμοσωμάτων

δ. διαχωρισμός αδελφών χρωματίδων

ε. σχηματισμός απλοειδών πυρήνων

στ. διάταξη των χρωμοσωμάτων στο ισημερινό επίπεδο, σε μονό στοίχο

ΜΟΝΑΔΕΣ 11

B2. Να περιγράψετε δύο μηχανισμούς με τους οποίους η μείωση συνεισφέρει στη γενετική ποικιλομορφία.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

B3. Σε τι διαφέρει η κυτταροπλασματική διαίρεση σε ένα ζωικό και σε ένα φυτικό κύτταρο; Σε τι διαφέρει η πυρηνική διαίρεση σε ένα ζωικό και σε ένα φυτικό κύτταρο; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Να περιγράψετε δύο διαφορές μεταξύ ενός χρωμοσώματος, που βρίσκεται στο στάδιο G1 και ενός χρωμοσώματος που βρίσκεται στο στάδιο της μετάφασης.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Γ2. Απομονώθηκαν τέσσερα κύτταρα από τέσσερις διαφορετικούς οργανισμούς και εξετάστηκαν ως προς την ποσότητα του γενετικού υλικού τους. Τα αποτελέσματα ήταν τα ακόλουθα:

Το πρώτο κύτταρο είχε 32 ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων στην πρόφαση I

Το δεύτερο κύτταρο είχε 64 μόρια DNA στην ανάφαση I

Το τρίτο κύτταρο είχε 64 χρωματίδες στην πρόφαση II

Το τέταρτο κύτταρο είχε 32 χρωματίδες στην ανάφαση II

Ποια από τα παραπάνω κύτταρα μπορεί να ανήκουν σε οργανισμούς του ίδιου είδους; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

Γ3. Ο αριθμός χρωμοσωμάτων στη γάτα, κατά τη μετάφαση είναι 38 ενώ στο ποντίκι, στην ίδια φάση του κυτταρικού κύκλου, είναι 20. Ποιος από τους δύο οργανισμούς μπορεί να εμφανίσει μεγαλύτερη γενετική ποικιλομορφία; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

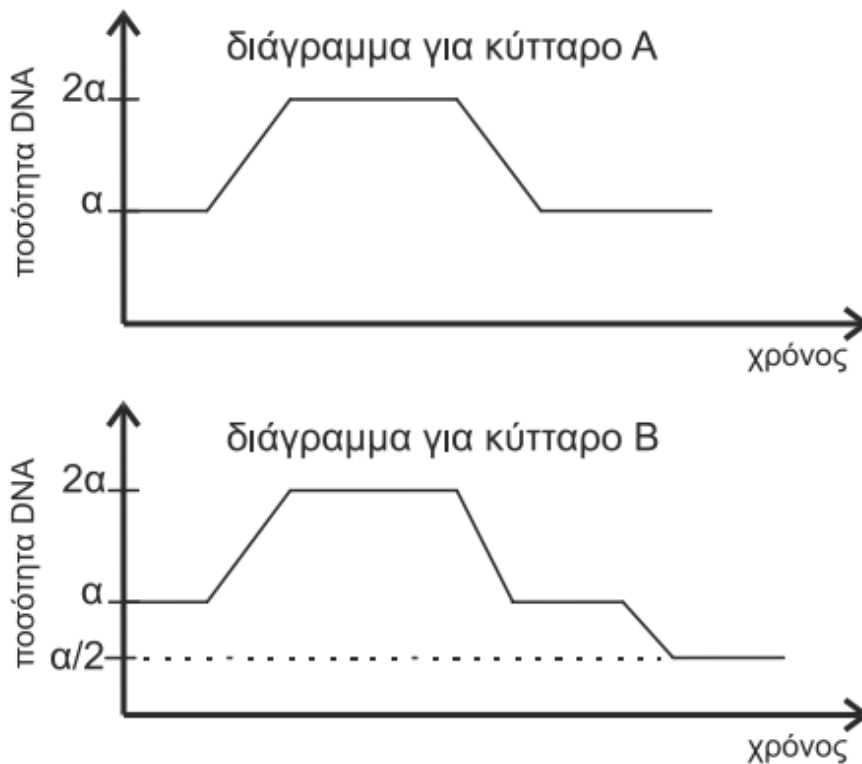
ΜΟΝΑΔΕΣ 5

Γ4. Να εξηγήσετε πώς η μείωση οδηγεί στη διαιώνιση κάποιων χαρακτηριστικών, αλλά και πώς οδηγεί στην εξαφάνιση κάποιων άλλων, στους πληθυσμούς των διαφόρων οργανισμών.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

ΘΕΜΑ Δ

Στα παρακάτω διαγράμματα, απεικονίζονται οι ποσότητες DNA σε σχέση με το χρόνο, για δύο διαφορετικά κύτταρα (A, B) του ίδιου οργανισμού:



Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

Δ1. Ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης πραγματοποιεί το κάθε κύτταρο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 2+4)

Δ2. Σε ποια κατηγορία κυττάρων ανήκει το κύτταρο A και σε ποια κατηγορία κυττάρων ανήκει το κύτταρο B; Να μην αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 2)

Δ3. Αν στο κύτταρο A, από t_0 - t_1 η ποσότητα DNA είναι α , από t_1 - t_2 η ποσότητα διπλασιάζεται, από t_2 - t_3 η ποσότητα DNA είναι 2α και από t_3 - t_4 η ποσότητα DNA ξαναγίνεται α , να αντιστοιχίσετε καθένα από τα παραπάνω χρονικά διαστήματα, με την κατάλληλη ή τις κατάλληλες φάσεις του κυτταρικού κύκλου. Να μην αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

Δ4. Πόσες πυρηνικές και πόσες κυτταροπλασματικές διαιρέσεις πραγματοποιούνται μέχρι την ολοκλήρωση της κυτταρικής διαίρεσης του κυττάρου A και πόσες μέχρι

την ολοκλήρωση της κυτταρικής διαίρεσης του κυττάρου Β; Πόσες φορές αυτοδιπλασιάζεται το γενετικό υλικό ανά περίπτωση;

Δεν απαιτείται δικαιολόγηση της απάντησής σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

Δ5. Αν το κύτταρο Β έχει στο στάδιο G2 16 χρωμοσώματα, να απαντήσετε χωρίς αιτιολόγηση στα παρακάτω:

- 1) Πόσα χρωμοσώματα θα έχει κάθε κύτταρο στο τέλος της κυτταρικής διαίρεσης;
- 2) Τι μορφή θα έχει το κάθε χρωμόσωμα στο τέλος της κυτταρικής διαίρεσης; (επιλέξτε μεταξύ ινιδίου χρωματίνης και χρωμοσώματος που φέρει δύο αδελφές χρωματίδες)
- 3) Πόσα χρωμοσώματα έχει το κύτταρο Β στο στάδιο G1;

(ΜΟΝΑΔΕΣ 3)

ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΘΕΜΑΤΩΝ

Βασίλης Ντάνος

Δημήτρης Βαλάκος

Βασιλική Μπρούμα

Βιολόγος, PhD

Βιολόγος

Βιολόγος

ΛΥΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ

Θέμα Α:

A1. Γ

A2. Δ

A3. Β

A4. Α

A5. Α

Θέμα Β

B1.

- α. Πρόφαση μίτωσης, πρόφαση I μείωσης, πρόφαση II μείωσης
- β. Πρόφαση I μείωσης
- γ. Ανάφαση I μείωσης
- δ. Ανάφαση μίτωσης, ανάφαση II μείωσης
- ε. Τελόφαση I μείωσης, τελόφαση II μείωσης
- στ. Μετάφαση μίτωσης, μετάφαση II μείωσης

B2. Πρόκειται για τους μηχανισμούς του ανεξάρτητου συνδυασμού των χρωμοσωμάτων και του επιχιασμού.

Ο ανεξάρτητος συνδυασμός των χρωμοσωμάτων συμβαίνει στη μετάφαση I της μείωσης, όπου τα χρωμοσώματα τοποθετούνται σε ζεύγη ομόλογων στο ισημερινό επίπεδο του κυττάρου και στη συνέχεια κάθε χρωμόσωμα από τα μέλη κάθε ζευγαριού ομόλογων μπορεί να κατευθυνθεί είτε προς τον έναν είτε προς τον άλλον πόλο, οπότε είναι δυνατός ένας μεγάλος αριθμός διαφορετικών συνδυασμών. Συγκεκριμένα, ο αριθμός των διαφορετικών συνδυασμών είναι 2^n , όπου n: η απλοειδής σειρά χρωμοσωμάτων ενός οργανισμού.

Ο επιχιασμός πραγματοποιείται κατά την πρόφαση I της μείωσης και είναι το φαινόμενο στο οποίο δημιουργούνται χαρακτηριστικά και ορατά στο μικροσκόπιο χιάσματα, στα οποία οι χρωματίδες κόβονται και ανασυγκολλούνται, αφού όμως έχουν ανταλλάξει μεταξύ τους ομόλογα χρωμοσωμικά τμήματα. Ο επιχιασμός ανασυνδυάζει γονίδια που βρίσκονται στο ίδιο ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων.

B3. Η κυτταροπλασματική διαίρεση ενός ζωικού κυττάρου πραγματοποιείται με τη βοήθεια ενός περιφερικού δακτύλιου από ινίδια ακτίνης, που δημιουργείται στο ισημερινό του κυττάρου. Ο δακτύλιος αυτός με την πάροδο του χρόνου στενεύει όλο και περισσότερο, ώσπου να διχοτομήσει τελικά το κύτταρο (αυλάκωση).

Στα φυτικά κύτταρα δε σχηματίζεται περιφερικός δακτύλιος, μα ένα πλέγμα από μικροσωληνίσκους στο ισημερινό του κυττάρου, ο φραγμοπλάστης, ο οποίος έχει αρχίσει να δημιουργείται ήδη από το τέλος της ανάφασης. Από αυτόν θα προκύψουν τα κυτταρικά τοιχώματα των νέων κυττάρων.

Η πυρηνική διαίρεση στα ζωικά κύτταρα πραγματοποιείται με τη βοήθεια της ατράκτου, που σχηματίζεται από τα δύο κεντροσωμάτια στους πόλους του κυττάρου, από τα οποία προβάλλουν ακτινωτά νημάτια, οι μικροσωληνίσκοι. Στα φυτικά κύτταρα η άτρακτος δεν οργανώνεται από τα κεντροσωμάτια, αφού δεν διαθέτουν τέτοια.

Θέμα Γ

Γ1. Ένα χρωμόσωμα στο στάδιο G1 έχει μικρό βαθμό συσπείρωσης ενώ ένα μεταφασικό χρωμόσωμα έχει τον μέγιστο βαθμό συσπείρωσης. Ακόμη, στο στάδιο G1 δεν έχει γίνει ακόμα ο διπλασιασμός του DNA, οπότε ένα χρωμόσωμα αποτελείται από ένα μόνο μόριο DNA. Αντίθετα, στη μετάφαση κάθε χρωμόσωμα αποτελείται από δύο μόρια DNA, ενωμένα στο κεντρομερίδιο.

Γ2. Για να συγκρίνουμε τα τέσσερα κύτταρα, πρέπει να προσδιορίσουμε τον αριθμό των χρωμοσωμάτων τους στην ίδια φάση του κυτταρικού κύκλου, όπως για παράδειγμα στην πρόφαση I. Ο αριθμός χρωμοσωμάτων μειώνεται στο μισό στη μείωση I, καθώς σε αυτήν διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα, και παραμένει σταθερός στη μείωση II, με εξαίρεση την ανάφαση II, λόγω του αποχωρισμού των αδελφών χρωματίδων.

Το πρώτο κύτταρο έχει 32 ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων στην πρόφαση I, οπότε έχει 64 χρωμοσώματα.

Το δεύτερο κύτταρο έχει 64 μόρια DNA στην ανάφαση I. Σε αυτή τη φάση τα χρωμοσώματα είναι διπλασιασμένα, οπότε το καθένα αποτελείται από δύο μόρια DNA. Συνεπώς, το συγκεκριμένο κύτταρο έχει 32 χρωμοσώματα στην ανάφαση I, άρα θα είναι επίσης 32 τα χρωμοσώματα στην πρόφαση I.

Το τρίτο κύτταρο έχει 64 χρωματίδες στην πρόφαση II. Σε αυτή τη φάση τα χρωμοσώματα είναι επίσης διπλασιασμένα, οπότε διαθέτει 32 χρωμοσώματα. Ωστόσο αυτό το κύτταρο έχει προκύψει από την πρώτη μειωτική διαίρεση, στην οποία είχε μειωθεί στο μισό ο αριθμός των χρωμοσωμάτων και συνεπώς στην πρόφαση I θα έχει 64 χρωμοσώματα.

Το τέταρτο κύτταρο έχει 32 χρωματίδες στην ανάφαση II, που έχουν προκύψει από 16 χρωμοσώματα στα οποία έχει γίνει αποχωρισμός των αδελφών χρωματίδων τους. Συνεπώς υπάρχουν 16 διπλασιασμένα χρωμοσώματα στην αρχή της δεύτερης μειωτικής διαίρεσης, οπότε είναι 32 χρωμοσώματα στην πρώτη μειωτική διαίρεση (πρόφαση I).

Κατά συνέπεια, στο ίδιο είδος μπορεί να ανήκουν το πρώτο και το τρίτο κύτταρο, καθώς και το δεύτερο και το τέταρτο.

Γ3. Η γενετική ποικιλομορφία προκύπτει λόγω των φαινομένων του ανεξάρτητου συνδυασμού και του επιχιασμού, τα οποία έχουν ως αποτέλεσμα την παραγωγή μεγάλου πλήθους γαμετών στη μείωση.

Η απλοειδής σειρά χρωμοσωμάτων συμβολίζεται με n , ενώ η διπλοειδής με $2n$. Με βάση το φαινόμενο του ανεξάρτητου συνδυασμού των χρωμοσωμάτων, οι διαφορετικοί συνδυασμοί που μπορεί να προκύψουν στους γαμέτες ενός οργανισμού με $2n$ χρωμοσώματα είναι 2^n .

Συνεπώς η γάτα έχει $2n=38$ χρωμοσώματα και θα σχηματίζει 2^{19} διαφορετικούς γαμέτες, ενώ το ποντίκι έχει $2n=20$ χρωμοσώματα, οπότε θα σχηματίζει 2^{10} διαφορετικούς γαμέτες. Οπότε μεγαλύτερη ποικιλομορφία παρουσιάζει η γάτα, στην οποία υπάρχει μεγαλύτερο πλήθος διαφορετικών συνδυασμών των χρωμοσωμάτων στους γαμέτες της.

Γ4. Ο συνδυασμός των φαινομένων του ανεξάρτητου συνδυασμού των χρωμοσωμάτων και του επιχιασμού έχει ως συνέπεια σε κάθε γαμέτη να αντιπροσωπεύεται ένα μοναδικό μείγμα γονιδίων στα διαφορετικά χρωμοσώματα και ένα μοναδικό μείγμα γονιδίων που βρίσκονται στο ίδιο το χρωμόσωμα. Μερικοί από αυτούς τους συνδυασμούς γονιδίων, οπότε και των γνωρισμάτων που καθορίζονται από αυτά τα γονίδια, προσφέρουν μεγαλύτερες δυνατότητες επιβίωσης του οργανισμού σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες, άρα είναι πιο επιτυχείς και διατηρούνται, με αποτέλεσμα χαρακτηριστικά που καθορίζουν να διαιωνίζονται. Άλλοι συνδυασμοί είναι λιγότερο ευνοϊκοί και σταδιακά εξαφανίζονται, αφού οι οργανισμοί που φέρουν τα εν λόγω γονίδια είναι λιγότερο πιθανό να επιβιώσουν σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες, προκειμένου να αναπαραχθούν και να τα μεταβιβάσουν τους απογόνους τους.

Θέμα Δ:

Δ1. Το πρώτο διάγραμμα αντιστοιχεί σε μίτωση και το δεύτερο σε μείωση.

Στο πρώτο το κύτταρο διαθέτει στην αρχή της διαδικασίας ποσότητα a και στο τέλος καταλήγει πάλι σε ποσότητα a . Στη μίτωση τα θυγατρικά κύτταρα είναι γενετικά ίδια μεταξύ του και με το αρχικό. Στο δεύτερο διάγραμμα, το κύτταρο διαθέτει στην αρχή

ποσότητα α , μετά αυτή διπλασιάζεται και καταλήγει σε ποσότητα $\alpha/2$ μετά από δύο μεταπτώσεις. Το κύτταρο καταλήγει στη μισή ποσότητα γενετικού υλικού σε σχέση με τον αρχική κατάσταση μέσω δύο μειωτικών διαιρέσεων.

Δ2. Το κύτταρο A αντιστοιχεί σε οποιοδήποτε σωματικό κύτταρο το οποίο διαιρείται μιτωτικά (δεν διαιρούνται όλα τα σωματικά κύτταρα). Το κύτταρο B αντιστοιχεί σε άωρο γεννητικό κύτταρο.

Δ3. $t_0 - t_1$: G1

$t_1 - t_2$: S

$t_2 - t_3$: G2-Πρόφαση- Μετάφαση – Ανάφαση – Τελόφαση

$t_3 - t_4$: Κυτταροπλασματική Διαίρεση

Δ4. Πρώτο διάγραμμα: Μία πυρηνική και μία κυτταροπλασματική διαίρεση

Δεύτερο διάγραμμα: Τρεις πυρηνικές και τρεις κυτταροπλασματικές διαιρέσεις (Δύο διαδοχικές μειωτικές διαιρέσεις)

Και στις δύο περιπτώσεις μία φορά γίνεται ο αυτοδιπλασιασμός.

Δ5. 1) 8 χρωμοσώματα

2) ινίδια χρωματίνης

3) 16 χρωμοσώματα