

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ 1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1. Ένα ανθρώπινο σωματικό κύτταρο έχει 46 χρωμοσώματα.
Πόσα μόρια DNA συνολικά υπάρχουν στα χρωμοσώματα του συγκεκριμένου κυττάρου, στο στάδιο της μετάφασης της μίτωσης;

2. Μέσα σ' ένα φυτικό ευκαρυωτικό κύτταρο, DNA υπάρχει μόνο :

- α) στον πυρήνα
- β) στον πυρήνα και στα μιτοχόνδρια
- γ) στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες
- δ) στον πυρήνα, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες

3. Σε δύο κύτταρα έγινε ανάλυση του γενετικού τους υλικού και βρέθηκε η παρακάτω επί τοις % σύσταση σε αζωτούχες βάσεις.

	A	T	C	G
Κύτταρο 1:	28	28	22	22
Κύτταρο 2:	31	31	19	19

Τα κύτταρα 1, 2 ανήκουν στο ίδιο ή σε διαφορετικά είδη οργανισμών;

4. Δίκλωνο κυκλικό μόριο DNA περιέχεται σε:

- α. γαμέτη
- β. ευκαρυωτικό πυρήνα
- γ. βακτήριο
- δ. νουκλεόσωμα

5. Ο πνευμονιόκοκκος, τα δύο στελέχη του οποίου χρησιμοποίησε ο Griffith είναι:

- α. μύκητας
- β. βακτήριο
- γ. ιός
- δ. πρωτόζωο

6. Πώς χρησιμοποιείται ο όρος αδελφές χρωματίδες, σε ποιο στάδιο της κυτταρικής διαίρεσης εμφανίζουν το μεγαλύτερο βαθμό συσπείρωσης και πώς μοιράζονται στα δύο νέα κύτταρα;

7. Τα νουκλεοσώματα

- α. αποτελούνται αποκλειστικά από DNA.
- β. δεν σχηματίζονται κατά τη μεσόφαση.
- γ. αποτελούνται από DNA που τυλίγεται γύρω από πρωτεΐνες.
- δ. είναι ορατά μόνο με το οπτικό μικροσκόπιο.

8. Η διπλή έλικα του DNA

- α. έχει μεταβαλλόμενο σκελετό
- β. έχει υδρόφιλο σκελετό
- γ. έχει πεπτιδικούς δεσμούς
- δ. είναι αριστερόστροφη

9. Η ανάλυση δειγμάτων DNA από δύο βακτηριακές καλλιέργειες έδωσε τα εξής αποτελέσματα: στην πρώτη καλλιέργεια βρέθηκε ποσοστό αδενίνης (A) 28% και στη δεύτερη βρέθηκε ποσοστό γουανίνης (G) 28%. Να εξηγήσετε αν τα βακτήρια των δύο καλλιεργειών ανήκουν στο ίδιο ή σε διαφορετικό είδος.

10. Να ταξινομήσετε τις παρακάτω μορφολογικές δομές του γενετικού υλικού ενός ευκαρυωτικού κυττάρου αρχίζοντας από το μικρότερο προς το μεγαλύτερο βαθμό συσπείρωσης:

- 1. ινίδια χρωματίνης
- 2. μεταφασικά χρωμοσώματα
- 3. «χάντρες» νουκλεοσωμάτων
- 4. διπλή έλικα DNA
- 5. αδελφές χρωματίδες

11. Ποια είναι η μορφή των μεταφασικών χρωμοσωμάτων ενός κυττάρου, σε τι διαφέρουν μεταξύ τους και με ποια κριτήρια ταξινομούνται κατά τη δημιουργία καρυοτύπου;

12. Από τη μύγα *Drosophila* απομονώθηκαν τρία διαφορετικά φυσιολογικά κύτταρα στα οποία προσδιορίστηκε το μέγεθος του γονιδιώματος σε ζεύγη βάσεων. Στο πρώτο κύτταρο το μέγεθος του γονιδιώματος υπολογίστηκε σε $3,2 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων, στο δεύτερο κύτταρο σε $1,6 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων και στο τρίτο κύτταρο σε $6,4 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων. Να δικαιολογήσετε γιατί υπάρχουν οι διαφορές αυτές στο μέγεθος του γονιδιώματος των τριών κυττάρων.

13. Βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης αποτελεί το
 α. νουκλεοτίδιο
 β. πολύσωμα
 γ. νουκλεόσωμα
 δ. κεντρομερίδιο

14. Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω βήματα τα οποία οδηγούν στην κατασκευή καρυότυπου, γράφοντας μόνο τους αριθμούς.

1. Τα κύτταρα επωάζονται σε υποτονικό διάλυμα
2. Αναστέλλεται ο κυτταρικός κύκλος στο στάδιο της μετάφασης
3. Τα χρωμοσώματα παρατηρούνται στο μικροσκόπιο
4. Γίνεται επαγωγή κυτταρικών διαιρέσεων με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση
5. Τα χρωμοσώματα ταξινομούνται σε ζεύγη κατά ελαττούμενο μέγεθος
6. Τα χρωμοσώματα απλώνονται σε αντικειμενοφόρο πλάκα και χρωματίζονται με ειδικές χρωστικές ουσίες

15. Να τοποθετήσετε κατά μέγεθος από το μικρότερο στο μεγαλύτερο, ανάλογα με την ποσότητα του γενετικού υλικού, τα παρακάτω: νουκλεόσωμα, μεταφασικό χρωμόσωμα, γονίδιο, αδελφή χρωματίδα (Το μέσο γονίδιο αποτελείται περίπου από 1000 ζεύγη βάσεων)

16. Να αντιστοιχίσετε τον αριθμό της **στήλης I** με ένα μόνο γράμμα, Α ή Β, της **στήλης II**.

Στήλη I	Στήλη II
1. Στην πλειονότητά τους έχουν την ικανότητα κυτταρικής διαίρεσης	Α: Σωματικά κύτταρα στην αρχή της μεσόφασης
2. Παράγονται με μείωση.	
3. Δεν έχουν την ικανότητα κυτταρικής διαίρεσης	
4. Στον άνθρωπο έχουν DNA συνολικού μήκους δύο μέτρων	
5. Παράγονται με μίτωση	Β: Γαμέτες
6. Οι μεταλλάξεις στο DNA τους δεν κληρονομούνται στην επόμενη γενιά	
7. Στον άνθρωπο έχουν DNA συνολικού μήκους 3×10^9 ζεύγη βάσεων	
8. Οι μεταλλάξεις στο DNA τους κληρονομούνται στην επόμενη γενιά	

17. Ένας φυσιολογικός γαμέτης ανθρώπου μπορεί να περιέχει
 α. 46 χρωμοσώματα
 β. ένα X χρωμόσωμα
 γ. πλασμίδια
 δ. DNA μήκους $1,5 \times 10^9$ ζεύγη βάσεων.

18. Τι είναι ο καρυότυπος; Να αναφέρετε 4 συμπεράσματα που μπορούν να εξαχθούν από τη μελέτη του καρυότυπου.

19. Η ανάλυση της αλληλουχίας των βάσεων ενός μορίου DNA έδειξε ότι αυτό αποτελείται από 4800 νουκλεοτίδια με Αδενίνη, 4280 με Κυτοσίνη, 4530 με Θυμίνη και 4610 με Γουανίνη. Να εξηγήσετε αν αυτό το μόριο DNA μπορεί να αποτελεί γενετικό υλικό.

20. Το μιτοχονδριακό DNA
 α. στα ανθρώπινα κύτταρα είναι δίκλωνο και γραμμικό
 β. έχει πληροφορίες για όλες τις λειτουργίες των μιτοχονδρίων
 γ. είναι γραμμικό σε ορισμένα κατώτερα πρωτόζωα
 δ. υπάρχει πάντα σε ένα μόνο αντίγραφο σε κάθε μιτοχόνδριο.

21. Το φύλο στα κουνέλια καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο. Όταν ένα φυσιολογικό σωματικό κύτταρο θηλυκού κουνελιού βρίσκεται στη μετάφαση, το μήκος του DNA του πυρήνα του είναι 1,6m. Με βάση αυτά τα δεδομένα, το μήκος του συνολικού DNA του κάθε φυσιολογικού γαμέτη αυτού του κουνελιού είναι:

- α) 1,6m β) 0,4m γ) 0,8m δ) λίγο μεγαλύτερο από 0,4m

Να γράψετε στο τετράδιό σας τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Σύμφωνα με τα δεδομένα, θα είναι ίδιο ή όχι το συνολικό μήκος του DNA όλων των φυσιολογικών γαμετών ενός αρσενικού κουνελιού, με το μήκος του συνολικού DNA των φυσιολογικών γαμετών ενός θηλυκού κουνελιού;

22. Νουκλεοσώματα εντοπίζονται

- α. σε μιτοχόνδρια ανθρώπινου μυϊκού κυττάρου
β. σε πυρήνα φυτικού κυττάρου
γ. στο κυτταρόπλασμα του βακτηρίου *Escherichia coli* (*E. coli*)
δ. σε πυρήνα, μιτοχόνδριο και χλωροπλάστη φυτικού κυττάρου

23. Σταθερότερη δευτεροταγή δομή μεταξύ μορίων DNA ίσου μήκους έχει το μόριο με

- α. 30% A β. 20% A
γ. 10% A δ. 40% A.

24. Ένα φυσιολογικό ωάριο ενός είδους πιθήκου περιέχει 24 χρωμοσώματα. Πόσες αλυσίδες DNA υπάρχουν στον καρυότυπο του συγκεκριμένου οργανισμού; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

25. Ποιες δομές είναι δυνατόν να παρατηρηθούν με οπτικό μικροσκόπιο και ποιες μόνο με ηλεκτρονικό;

- α) νουκλεοσώματα
β) μεταφασικό χρωμόσωμα
γ) πολύσωμα
δ) θηλιά έναρξης αντιγραφής
ε) δρεπανοκύτταρα.

26. Στα κύτταρα ενός οργανισμού που βρίσκονται στη μετάφαση υπάρχουν 96 μόρια DNA. Να βρείτε:

- α. τον αριθμό των χρωμοσωμάτων και των χρωματίδων που υπάρχουν στη μετάφαση.
β. τον αριθμό των ινιδίων χρωματίνης που υπάρχουν στην αρχή της μεσόφασης και στο τέλος της.
γ. τον αριθμό των μορίων DNA στην αρχή της μεσόφασης και στο τέλος της.
δ. τον αριθμό των χρωμοσωμάτων και των μορίων DNA στους γαμέτες.
ε. τον αριθμό των χρωμοσωμάτων και των μορίων DNA στο φυσιολογικό ζυγωτό.

27. Ερευνητές μελετούν τη δομή του DNA σε ηπατικά, γαμετικά και βακτηριακά κύτταρα και παρατηρούν ότι δίκλωνα κυκλικά μόρια DNA

- α. εντοπίζονται μόνο στα βακτηριακά κύτταρα.
β. εντοπίζονται μόνο στα ηπατικά και γαμετικά κύτταρα.
γ. δεν εντοπίζονται σε κανένα από τα τρία είδη κυττάρων.
δ. εντοπίζονται και στα τρία είδη κυττάρων.

28. Να αντιστοιχίσετε σωστά τον κάθε αριθμό της στήλης I με ένα μόνο γράμμα Α ή Β της στήλης II, με βάση την ομοιότητα του μιτοχονδριακού DNA των ατόμων της στήλης I.

Στήλη I	Στήλη II
1. Πατέρας και κόρη του	Α. Ίδιο μιτοχονδριακό DNA
2. Παππούς και εγγονή του	
3. Μητέρα και κόρη της	
4. Αδελφός και αδελφή του	
5. Πατέρας και γιός του	Β. Διαφορετικό μιτοχονδριακό DNA
6. Μητέρα και γιός της	
7. Αγόρι και αδελφός της μητέρας του	

36. Ένας εξελικτικός βιολόγος ερευνά την εξελικτική σχέση μεταξύ δύο σπονδυλοζώων, του Α και του Β. Για το σκοπό αυτό ζητά την συνδρομή ενός συναδέλφου του βιοχημικού, δίνοντάς του δείγμα των ιστών τους. Η απάντηση από τη βιοχημική ανάλυση ήταν πως ο οργανισμός Α περιέχει στα μεσοφασικά του κύτταρα, πριν την αντιγραφή, ποσότητα DNA ίση με $4 \cdot 10^9$ ζεύγη βάσεων και πως ο οργανισμός Β περιέχει στα μεταφασικά του κύτταρα, ποσότητα DNA ίση με $12 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων.

Α. Με βάση αυτά τα δεδομένα, μπορεί ο εξελικτικός βιολόγος να αποφανθεί για το ποιο από τα δύο σπονδυλόζωα χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη πολυπλοκότητα;
Β. Ποια η ποσότητα του DNA στους γαμέτες των 2 οργανισμών; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

37. Στον άνθρωπο το Χ φυλετικό χρωμόσωμα καθορίζει το θηλυκό άτομο και το Υ φυλετικό χρωμόσωμα καθορίζει το αρσενικό άτομο. (Σ-Λ)

38. Όλα τα φυσιολογικά σπερματοζωάρια ενός άνδρα περιέχουν ίδιο αριθμό μορίων DNA στον πυρήνα τους ενώ ο αριθμός των νουκλεοτιδίων είναι δυνατό να διαφέρει. (Σ-Λ)

39. Ένα δεοξυριβονουκλεοτίδιο αποτελεί μονομερές ενός μορίου DNA και απομονώθηκε από πυρήνα ευκαρυωτικού κυττάρου. Με πόσους και ποιους δεσμούς είναι δυνατό το νουκλεοτίδιο να συνδέεται με άλλα μονομερή του μορίου; Ποιος είναι ο ρόλος των δεσμών αυτών στη διαμόρφωση του μορίου;

40. Εάν το συνολικό ποσοστό βάσεων A+T σε μία αλυσίδα DNA είναι 30%, τότε το ποσοστό των G+C στο RNA που προκύπτει από τη μεταγραφή της αλυσίδας αυτής είναι:

- Α. 20% Β. 30 Γ. 35% Δ. 70%

41. Τι από τα παρακάτω δεν ισχύει για τους πνευμονιόκοκκους;

- α. δεν εμφανίζουν ποτέ προστατευτικό κάλυμμα
β. δημιουργούν αποικίες
γ. μπορεί και να μην είναι παθογόνοι
δ. μπορούν να εμφανίσουν ένα νέο γνώρισμα

42. Στον ανθρώπινο καρυότυπο υπάρχουν :

- α. 46 ινίδια χρωματίνης β. 23 χρωμοσώματα
γ. 184 βραχίονες δ. 92 κεντρομερίδια

43. Νουκλεοπρωτεϊνική δομή αποτελεί:

- α. το snRNA β. το νουκλεόσωμα
γ. το πριμόσωμα δ. η DNA ελικάση

44. Τα φυλετικά χρωμοσώματα υπάρχουν:

- α. μόνο στα ωάρια β. μόνο στα σπερματοζωάρια
γ. μόνο στα σωματικά κύτταρα δ. στα σωματικά κύτταρα και στους γαμέτες

45. Πόσοι είναι οι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί στο DNA ενός ανθρώπινου γαμέτη;

46. Ποια είδη δεσμών ενώνουν μεταξύ τους νουκλεοτίδιο με G και νουκλεοτίδιο με C στο μόριο του DNA; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

47. Ο σκύλος έχει 76 αυτοσωμικά χρωμοσώματα. Το κάθε θυγατρικό κύτταρο της 1ης μειωτικής διαίρεσης θα περιέχει

- α. 38 χρωμοσώματα β. 39 χρωματίδες
γ. 78 μόρια DNA δ. 76 μόρια DNA

48. Για ένα μεταφασικό χρωμόσωμα ισχύει:

- α. αποτελείται από δύο μόρια DNA
β. έχει ένα κεντρομερίδιο
γ. εάν στη διπλή έλικα της μιας χρωματίδας G=20%, στη διπλή έλικα της αδελφής χρωματίδας C=20%
δ. όλα τα παραπάνω

49. Στο ανθρώπινο είδος, ποιος είναι ο μέγιστος και ποιος ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων που μπορεί να έχει κληρονομήσει ένα φυσιολογικό αρσενικό άτομο από:

- i. τη μητέρα του
- ii. τον πατέρα του
- iii. τη μητέρα της μητέρας του
- iv. τον πατέρα της μητέρας του
- v. τη μητέρα του πατέρα του
- vi. τον πατέρα του πατέρα του

Να μην λάβετε υπ' όψιν την περίπτωση μετάλλαξης και να αιτιολογήσετε συνοπτικά την απάντησή σας

50. Ο σκύλος έχει 76 αυτοσωμικά χρωμοσώματα. Τα κάθε θυγατρικό κύτταρο της 1ης μειωτικής διαίρεσης θα περιέχει:

- α. 38 χρωμοσώματα
- β. 39 χρωματίδες
- γ. 78 μόρια DNA
- δ. 76 μόρια DNA

51. Στον παρακάτω πίνακα στην αριστερή στήλη αναφέρονται 4 οργανισμοί και στη δεξιά στήλη τα είδη των γενετικών υλικών που τους αντιστοιχούν. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό του οργανισμού και το γράμμα που αντιστοιχεί στο γενετικό του υλικό.

Είδος οργανισμού	Γενετικό Υλικό
1. Απλοειδής Ευκαρυωτικός Οργανισμός	A. 48 δίκλωνα γραμμικά και 400 δίκλωνα κυκλικά μόρια DNA
2. Πνευμονιόκοκκος	B. 7 δίκλωνα γραμμικά και 67 δίκλωνα κυκλικά μόρια DNA
3. Ιός	Γ. 6 Δίκλωνα κυκλικά μόρια DNA
4. Διπλοειδής Ευκαρυωτικός Οργανισμός	Δ. Μονόκλωνο RNA

52. Ο χοίρος έχει όμοιο τρόπο φυλοκαθορισμού με τον άνθρωπο και στον πυρήνα του γαμέτη του περιέχονται 19 ινίδια χρωματίνης τα οποία αντιστοιχούν σε $2,8 \cdot 10^9$ ζεύγη βάσεων. Να βρεθεί ο αριθμός μορίων DNA, ινιδίων χρωματίνης, χρωμοσωμάτων, χρωματίδων, αδελφών χρωματίδων και συνολικών ζευγών βάσεων στον πυρήνα κυττάρων του χοίρου:

- α. που βρίσκονται στην G1 φάση του κύκλου ζωής (πριν το διπλασιασμό του DNA) του κυττάρου
- β. που βρίσκονται στην μετάφαση της μίτωσης
- γ. τα θυγατρικά της 1ης μειωτικής διαίρεσης.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

53. Σε ένα υβριδικό μόριο DNA-RNA η εκατοστιαία αναλογία της A είναι 28% και της T 18%. Ποια είναι η εκατοστιαία αναλογία U στην αλυσίδα του RNA:

- α. 10%
- β. 18%
- γ. 20%
- δ. 30%

54. Στον καρυότυπο δύο διαφορετικών οργανισμών, ανιχνεύτηκαν 22 μόρια DNA στον έναν και 12 στον άλλο. Από αυτό συμπεραίνουμε πως:

- α. ο 1ος είναι διπλοειδής και ο 2ος απλοειδής
- β. ο 1ος είναι απλοειδής και ο 2ος απλοειδής ή διπλοειδής
- γ. ο 1ος είναι απλοειδής και ο 2ος διπλοειδής
- δ. ο 1ος είναι απλοειδής ή διπλοειδής και ο 2ος διπλοειδής

55. Ο πυρήνας ενός επιθηλιακού κυττάρου σκύλου στην αρχή της μεσόφασης περιέχει $4,8 \times 10^9$ ζεύγη νουκλεοτιδίων κατανεμημένα σε 78 χρωμοσώματα. Ο συνολικός αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών στον πυρήνα ενός μυϊκού κυττάρου του σκύλου στη μετάφαση είναι:

- α. $9,6 \times 10^9 - 312$
- β. $9,6 \times 10^9 - 156$
- γ. $19,2 \times 10^9 - 156$
- δ. $19,2 \times 10^9 - 312$

56. Ένα βλαστοκύτταρο κουνελιού (*Oryctolagus cuniculus*) έχει στον μεταφασικό πυρήνα του 88 μόρια DNA, τα οποία αντιστοιχούν σε $10,8 \times 10^9$ ζεύγη βάσεων. Το γονιδίωμα του είδους αποτελείται από:

- α. 88 χρωμοσώματα
- β. $10,8 \times 10^9$ ζεύγη βάσεων
- γ. $2,7 \times 10^9$ ζεύγη βάσεων
- δ. $5,4 \times 10^9$ ζεύγη βάσεων

57. Κατά την ολοκλήρωση μιας διαστημικής αποστολής στον Άρη στα εργαστήρια της NASA καταφθάνουν δύο οργανισμοί, ένας οργανισμός που μοιάζει με πρωτόζωο (οργανισμός Α) και ένα εξωγήινο βακτήριο το οποίο φαίνεται πως έχει τη δυνατότητα να μεταβολίζει το πλαστικό PET (οργανισμός Β).

Αρχικά, οι επιστήμονες μελετούν τον οργανισμό Β και μετά από τη δημιουργία μεταλλάξεων προκύπτει το στέλεχος που δε μεταβολίζει το πλαστικό PET (στέλεχος Γ). Οι αστροβιολόγοι πειραματίζονται και με τα δύο στελέχη του βακτηρίου και προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα στον παρακάτω πίνακα.

Στέλεχος	Μεταβολισμός πλαστικού
Β	ΝΑΙ
Νεκροί οργανισμοί στελέχους Β μετά από θέρμανση	ΟΧΙ
Γ	ΟΧΙ
Ανάμειξη των νεκρών οργανισμών Β με ζωντανούς Γ	ΝΑΙ

Πώς μπορούν να εξηγηθούν τα παραπάνω αποτελέσματα;

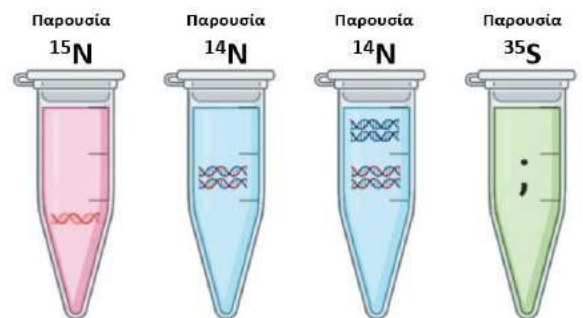
Αναλύοντας μικροοργανισμούς του στελέχους Β διαπιστώνεται η παρουσία ποικιλίας μικρών μορίων, υδατανθράκων, λιπιδίων και των μακρομορίων D και R. Με απώτερο σκοπό να εξακριβωθεί ποιο από τα παραπάνω φέρει τη γενετική πληροφορία, επαναλαμβάνεται το πείραμα του προηγούμενου ερωτήματος με τη διαφορά ότι βακτήρια του στελέχους Β, τοποθετούνται σε έξι διαφορετικούς δοκιμαστικούς σωλήνες και αφού γίνει ειδική κατεργασία με διάφορες ουσίες σε κάποια από αυτά, ελέγχεται η ικανότητα μεταβολισμού του πλαστικού. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

	Συστατικά που περιέχονται σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα	Μεταβολισμός πλαστικού
1	Στέλεχος Β	ΝΑΙ
2	Νεκροί οργανισμοί του στελέχους Β	ΟΧΙ
3	Στέλεχος Γ	ΟΧΙ
4	Ανάμειξη του νεκρών οργανισμών του στελέχους Β με ζωντανούς του στελέχους Γ	ΝΑΙ
5	Νεκροί οργανισμοί του στελέχους Β + ουσία που καταστρέφει το μακρομόριο D + Ζωντανοί οργανισμοί του στελέχους Γ	ΝΑΙ
6	Νεκροί οργανισμοί του στελέχους Β + ουσία που καταστρέφει το μακρομόριο R + Ζωντανοί οργανισμοί του στελέχους Γ	ΟΧΙ

Ποιο μακρομόριο θα μπορούσε να φέρει τη γενετική πληροφορία; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

58. Στα παρακάτω φιαλίδια, πραγματοποιείται η αντιγραφή *in vitro*. Στο 4ο φιαλίδιο, υπάρχει ραδιενεργό θείο ^{35}S . Πόσα μόρια θα έχουν ενσωματωμένο ^{35}S μετά την αντιγραφή;

- α. 8 μόρια
- β. 6 μόρια
- γ. 4 μόρια
- δ. κανένα μόριο

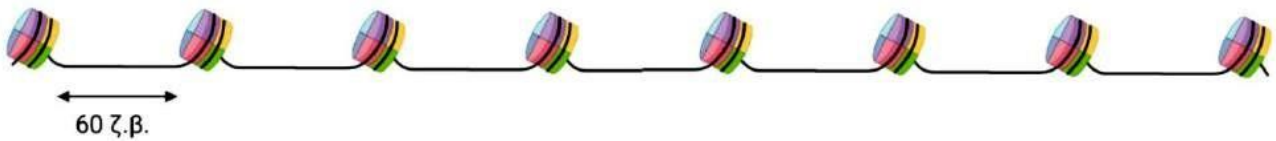


59. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ):

- α. το κεντροσωμάτιο και το κεντρομερίδιο αφορούν την δομή της χρωματίνης
- β. οι νεοσυντιθέμενες αλυσίδες DNA κυττάρου που προέκυψε από τη διαίρεση μητρικού κυττάρου το οποίο μεταφέρθηκε σε περιβάλλον με ραδιενεργό ^{15}N στο στάδιο της πρόφασης θα είναι ραδιενεργές
- γ. τα προκαρυωτικά κύτταρα εμφανίζουν δομή χρωμοσωμικού DNA

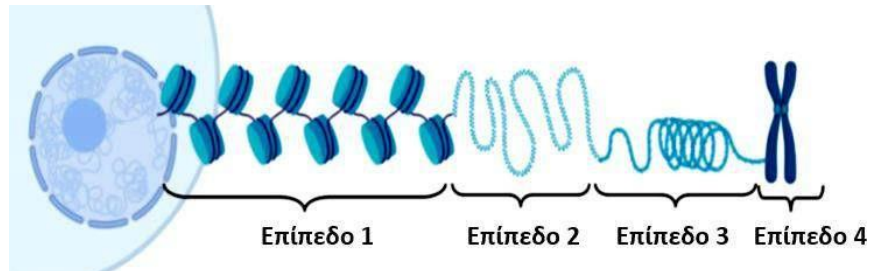
60. Το μήκος του παρακάτω ινιδίου χρωματίνης είναι:

- α. 1588 νουκλεοτίδια
- β. 3178 νουκλεοτίδια
- γ. 1588 ζεύγη νουκλεοτιδίων
- δ. 1546 ζεύγη νουκλεοτιδίων



61. Το 3ο επίπεδο συσπείρωσης της χρωματίνης που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα εμφανίζεται:

- α. πριν την αντιγραφή
- β. στη διάρκεια της αντιγραφής
- γ. στη φάση μετά την αντιγραφή
- δ. στην πρόφαση της μίτωσης

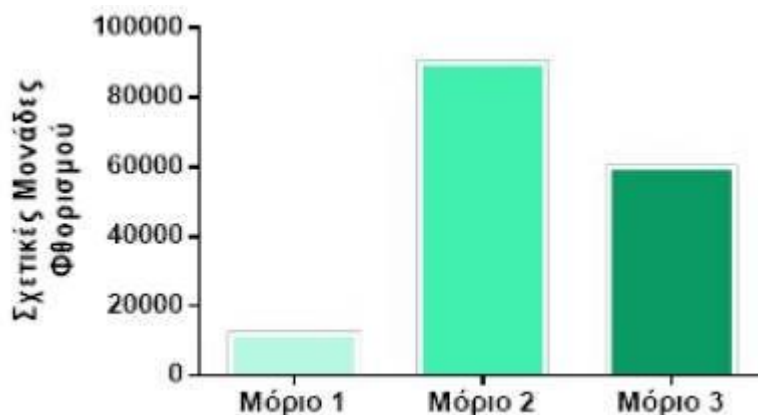


62. Στο εργαστήριο Μοριακής Κυτταρογενετικής της Ιατρικής Σχολής οι φοιτητές εξετάζονται στη διαδικασία δημιουργίας καρυότυπου ενός ζωικών κυτάρων από κυτταροκαλλιέργεια. Στον πάγκο εργασίας τους υπάρχουν τα εξής:

- **Hoechst**, ουσία που φθορίζει έντονα όταν προσδεθεί σε περιοχές του DNA με υψηλό ποσοστό αδεΐνης και θυμίνης
- **ΡΗΑ**, ουσία που προσδένεται και απενεργοποιεί την πρωτεΐνη A η οποία αναστέλλει τον κυτταρικό κύκλο
- **Διάλυμα KCl**, προκαλεί την είσοδο μορίων ύδατος στο κύτταρο
- **Κολχικίνη**, ουσία που καταστέλλει τη δημιουργία των μικροσωληνίσκων
- **Διάλυμα NaCl**, προκαλεί την έξοδο μορίων ύδατος από το κύτταρο

α. Αν ήσασταν εσείς φοιτητές του τμήματος με ποια σειρά θα χρησιμοποιούσατε τα παραπάνω ώστε να κατασκευάσετε τον καρυότυπο (σημειώνεται ότι θα χρησιμοποιήσετε τα 4 από τα 5 αντιδραστήρια); Ποια είναι η χρησιμότητα του κάθε αντιδραστηρίου; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Σε τρία τμήματα χρωμοσωμάτων, ίσου μήκους, του παραπάνω καρυότυπου γίνεται μέτρηση της έντασης του φθορισμού και προκύπτει το διπλανό διάγραμμα. Να διατάξετε κατά σειρά τα μόρια ξεκινώντας από αυτό που απαιτεί τη μικρότερη θερμοκρασία προς αυτό που απαιτεί τη μεγαλύτερη θερμοκρασία αποδιάταξης αιτιολογώντας την απάντησή σας.



63. Το μοριακό βάρος ενός δίκλωνου μορίου DNA είναι 600000. Εάν το μόριο αυτό περιέχει 2500 δεσμούς υδρογόνου, να βρείτε τον αριθμό των νουκλεοτιδίων με κάθε αζωτούχο βάση. Δίνεται ότι το μέσο μοριακό βάρος ενός νουκλεοτιδίου είναι 315 και το μοριακό βάρος κάθε μορίου νερού είναι 18.

64. Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας, ο οποίος αφορά ανθρώπινο κύτταρο

	κύτταρο	στη G1	στη G2	γαμέτης
1	χρωμοσώματα			
2	μόρια DNA			
3	αλυσίδες DNA			
4	αδελφές χρωματίδες			
5	χρωματίδες			
6	ινίδια χρωματίνης			
7	ζεύγη νουκλεοτιδίων			
8	νουκλεοτίδια			
9	κεντρομερίδια			
10	φωσφοδιεστερικοί δεσμοί			
11	ελεύθερες φωσφορικές ομάδες			
12	βραχίονες			
13	αντίγραφα γονιδιώματος			
14	χαρακτηρισμός (π.χ. απλοειδής)			