ΑΣΚΗΣΕΙΣ 1^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

1) Από την ανάλυση μιας αλυσίδας ενός μορίου DNA βρέθηκε αδενίνη (A) 15%, κυτοσίνη (C) 40% και θυμίνη (T) 25%. Να βρεθεί το % ποσοστό των νουκλεοτιδίων, στο μόριο του DNA.

2) Η ποσοτική ανάλυση του μορίου DNA ενός βακτηρίου έδειξε ότι ο ένας κλώνος του περιείχε 20 % Γουανίνη (G), 30 % Αδενίνη (A) και ότι η ποσοτική αναλογία μεταξύ Αδενίνης (A) και Θυμίνης (T) ήταν 3:1. Βρείτε :

α) την ποσοστιαία περιεκτικότητα σε βάσεις του συμπληρωματικού κλώνου και,

β) την ποσοστιαία περιεκτικότητα σε βάσεις ολόκληρου του μορίου του DNA.

3) Η ποσοστιαία σύσταση σε βάσεις μιας από τις αλυσίδες του DNA είναι A (Αδενίνη)=30% και T (Θυμίνη) =10%. Βρείτε την ποσοστιαία σύσταση κάθε μιας από τις δύο αλυσίδες, καθώς και ολόκληρου του μορίου του DNA σε C+G (Κυτοσίνη + Γουανίνη).

4) Η μια αλυσίδα ενός μορίου DNA περιέχει $3\cdot10^5$ μόρια A (Αδενίνης) και 10^5 μόρια T (Θυμίνης) και η συμπληρωματική της $4\cdot10^5$ μόρια G (Γουανίνης) και $2\cdot10^5$ μόρια C (Κυτοσίνης).

α) Πόσα μόρια A (Αδενίνης), T (Θυμίνης), G (Γουανίνης) και C (Κυτοσίνης) περιέχονται στο μόριο του DNA;

β) Ποιο είναι το μήκος του μορίου του DNA σε ζεύγη βάσεων;

5) Από τη γενετική ανάλυση τμήματος ενός μορίου DNA βρέθηκε ότι υπάρχουν 1000 ζεύγη βάσεων, από τις οποίες βάσεις 400 είναι κυτοσίνες. Πόσες αδενίνες υπάρχουν στο τμήμα αυτό;

6) Από την ανάλυση μιας αλυσίδας ενός δίκλωνου μορίου DNA βρέθηκε ότι η αδενίνη (A) αποτελούσε το 15% της αλυσίδας, η κυτοσίνη (C) το 40% και η θυμίνη (T) το 25%.

α) Να βρεθεί το % ποσοστό των βάσεων στο δίκλωνο μόριο του DNA.

β) Αν ο αριθμός των Αδενινών στο δίκλωνο μόριο του DNA είναι 2.000, να βρείτε:

1) το μήκος του μορίου σε ζεύγη βάσεων.

2) τον συνολικό αριθμό δεσμών H (υδρογόνου) που υπάρχουν στο μόριο.

7) Στο DNA ενός νουκλεοσώματος βρέθηκε ότι η διαφορά των βάσεων αδενίνης και κυτοσίνης είναι 80. Να βρεθούν τα ποσοστά των βάσεων στο τμήμα αυτό του DNA.

8) Σε ένα μόριο DNA στη μία από τις δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες ο λόγος A+G/C+T είναι ίσος με 0,7. Ποια είναι η τιμή του ίδιου λόγου στη συμπληρωματική αλυσίδα;

9) I. Ένα δίκλωνο μόριο RNA περιέχει 1.200 αδενίνες (A) και 2.400 κυτοσίνες (C). Ποιο είναι:

α) το πλήθος των άλλων αζωτούχων βάσεών του;

β) το πλήθος των δεσμών υδρογόνου που έχουν αναπτυχθεί;

γ) το πλήθος των φωσφοδιεστερικών δεσμών;

II. Στη μία αλυσίδα της διπλής έλικας ενός DNA έχουμε την αναλογία:

$$\frac{A+C}{T+G}=0,5$$

Ποια είναι η αναλογία:

α) στο μόριο του DNA;

β) στη συμπληρωματική της αλυσίδα;

10-) Σε δύο δίκλωνα μόρια DNA μετρήθηκαν στο:

1ο: $2 \cdot 10^7$ A και $8 \cdot 10^7$ φωσφοδιεστερικοί δεσμοί. Πόσα είναι τα νουκλεοτίδια και οι υδρογονοδεσμοί που περιέχει;

2ο: $2 \cdot 10^7$ A και $7 \cdot 10^7$ υδρογονοδεσμοί. Πόσα είναι τα νουκλεοτίδια και οι άλλες αζωτούχες βάσεις που περιέχει;

11) Στον πίνακα που ακολουθεί έχουμε το γενετικό υλικό τριών διαφορετικών ιών. Να διακρίνετε τι είδους γενετικό υλικό έχει ο κάθε ιός και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας**.**

Α ιός	**Β ιός**	**Γ ιός**
T:15%	U :12%	U :18%
A:15%	G :38%	G:18%
G:35%	A:12%	A:32%
C :35%	C:38%	C:32%

12) Κατά τη χημική ανάλυση δειγμάτων γενετικού υλικού από διάφορους οργανισμούς καταγράφηκαν τα κατωτέρω σχετικά με το πλήθος των αζωτούχων βάσεων και των φωσφοδιεστερικών δεσμών:

ΒΑΣΕΙΣ	**ΔΕΙΓΜΑΤΑ**			
	1ο	**2ο**	**3ο**	**4ο**
Αδενίνη (A)	1500	11800	714	555
Γουανίνη (G)	1303	12710	386	555
Θυμίνη (T)	1500	11800	714	554
Κυτοσίνη (C)	1303	12710	368	455
Φωσφοδιεστερικοί δεσμοί	5606	49018	2182	2118

Από πού μπορεί να προέρχονται τα ανωτέρω δείγματα;

13) Στα σωματικά κύτταρα ενός ποντικιού (θηλαστικού, όπως ο άνθρωπος) υπάρχουν 40 χρωμοσώματα.

I. **α)** Πόσα χρωμοσώματα παίρνει ένα ποντίκι από τον πατέρα του;.

β) Πόσα αυτοσωμικά χρωμοσώματα υπάρχουν σ' ένα γαμέτη ενός ποντικιού;

γ) Πόσα φυλετικά χρωμοσώματα υπάρχουν σ' ένα ωάριο ποντικιού;

δ) Πόσα αυτοσωμικά χρωμοσώματα περιέχονται στον πυρήνα των σωματικών κυττάρων ενός θηλυκού ποντικιού;

II. Βρείτε:

α) το σύνολο χρωματίδων ή/και των ινιδίων χρωματίνης που περιέχονται στον πυρήνα ενός σωματικού κυττάρου στην αρχή της μεσόφασης.

β) σύνολο χρωματίδων ή/και των ινιδίων χρωματίνης που περιέχονται στον πυρήνα ενός σωματικού κυττάρου στο τέλος της μεσόφασης

γ) το σύνολο μορίων DNA που περιέχονται στον πυρήνα ενός σωματικού κυττάρου στην αρχή της μεσόφασης.

δ) το σύνολο μορίων DNA που περιέχονται στον πυρήνα ενός σωματικού κυττάρου στο τέλος της μεσόφασης

ε) σύνολο χρωματίδων στον πυρήνα ενός σπερματοζωαρίου στο τέλος της μεσόφασης.

14) Κατά την εξέταση γενετικού υλικού από διάφορα ανθρώπινα κύτταρα παρατηρήθηκαν τα παρακάτω:

1ο κύτταρο: 44 χρωμοσώματα που το καθένα τους ήταν ίδιο σε μορφή με κάποιο άλλο, αλλά και 2 ακόμη που διέφεραν αρκετά σε μήκος μεταξύ τους. Όλα βρέθηκαν στη μέγιστη δυνατή συσπείρωση.

2ο κύτταρο: 46 χρωμοσώματα που το καθένα τους ήταν ίδιο σε μορφή με κάποιο άλλο. Όλα στη μέγιστη δυνατή συσπείρωση.

3ο κύτταρο: 46 ινίδια χρωματίνης σχηματίζοντας ζεύγη αδελφών χρωματίδων σε μέτρια συσπείρωση και το καθένα ίδιο με κάποιο άλλο.

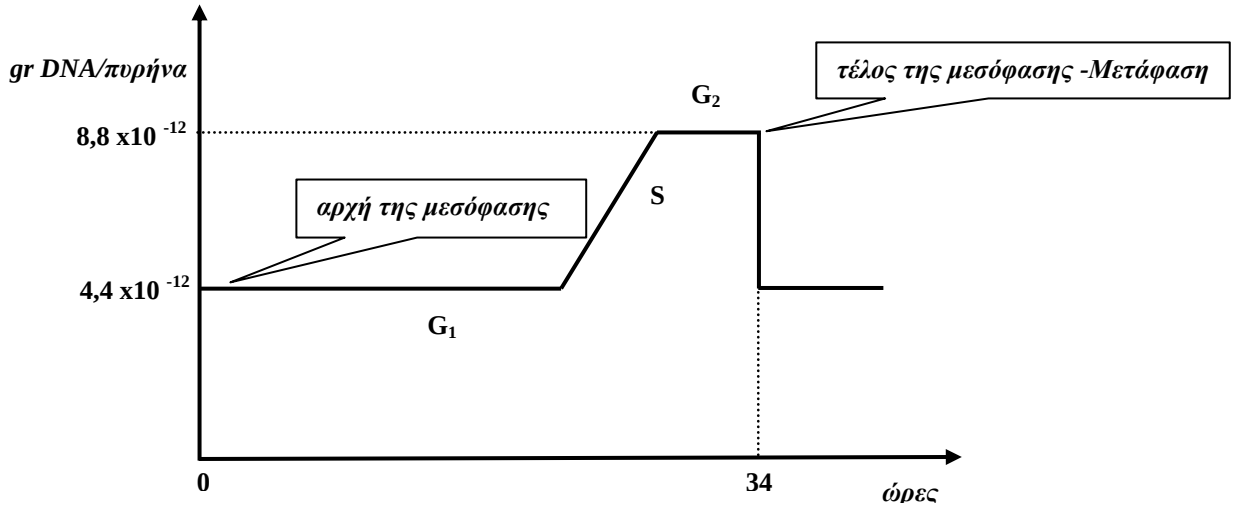
4ο κύτταρο: 44 χρωμοσώματα που το καθένα τους ήταν ίδιο σε μορφή με κάποιο άλλο και ένα επιπλέον χωρίς όμοιό του.

5ο κύτταρο: 23 ινίδια χρωματίνης ανόμοια μεταξύ τους.

α) Διατυπώστε μία άποψη για το είδος και την κατάσταση των κυττάρων αυτών.

β) Τι είδους μικροσκόπιο μπορεί να χρειάστηκε για τις σχετικές παρατηρήσεις;

15) Μία καλλιέργεια ζωικών κυττάρων *in vitro* παρουσιάζει τον ακόλουθο κύκλο.



Κατά τη μετάφαση, αναγνωρίστηκαν και μετρήθηκαν 32 χρωμοσώματα που είχαν μέσο μήκος 4,25 μm. Υπάρχει ένα μόνο μόριο DNA σε κάθε χρωμόσωμα στην αρχή της μεσόφασης. Το MB του συνολικού DNA είναι $26,4 \times 10^{11}$.

α) Ποια μορφή έχουν τα χρωμοσώματα στην αρχή της μεσόφασης;

β) Τι παρατηρήσεις μπορείτε να κάνετε για τη διάρκεια της μεσόφασης και γενικά για την μιτωτική διαίρεση;

γ) Από πόσα ζεύγη βάσεων αποτελείται το συνολικό DNA ανά πυρήνα αυτών των κυττάρων;

δ) Πόσο είναι σε m το συνολικό μήκος των μορίων του DNA που περιέχονται στον πυρήνα;

ε) Ποιο είναι σε cm το μέσο μήκος του μορίου του DNA ανά χρωμόσωμα στα κύτταρα που βρίσκονται στην αρχή της μεσόφασης; Τι συμπεραίνετε;

(Δίνονται: το μέσο μοριακό βάρος ενός νουκλεοτιδίου =300 και μήκος νουκλεοτιδίου=0,34 nm)

16) Μια πλήρη στροφή της έλικας του DNA έχει μήκος 3,4 nm και περιλαμβάνει 10 ζεύγη συμπληρωματικών αζωτούχων βάσεων. Αν ένα τμήμα DNA έχει μήκος 6,12 μm και το κλάσμα A+T/G+C είναι ίσο με 2/3. Να βρεθούν οι δεσμοί υδρογόνου που υπάρχουν στο τμήμα αυτό του μορίου του DNA.