

ΜΟΡΙΑΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΓΕΝΕΤΙΚΗ

Παρουσίαση 3

Μπράλιου Γεωργία

Παρουσίαση 3

1. ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΣ ΚΥΤΚΛΟΣ

a. Μίτωση

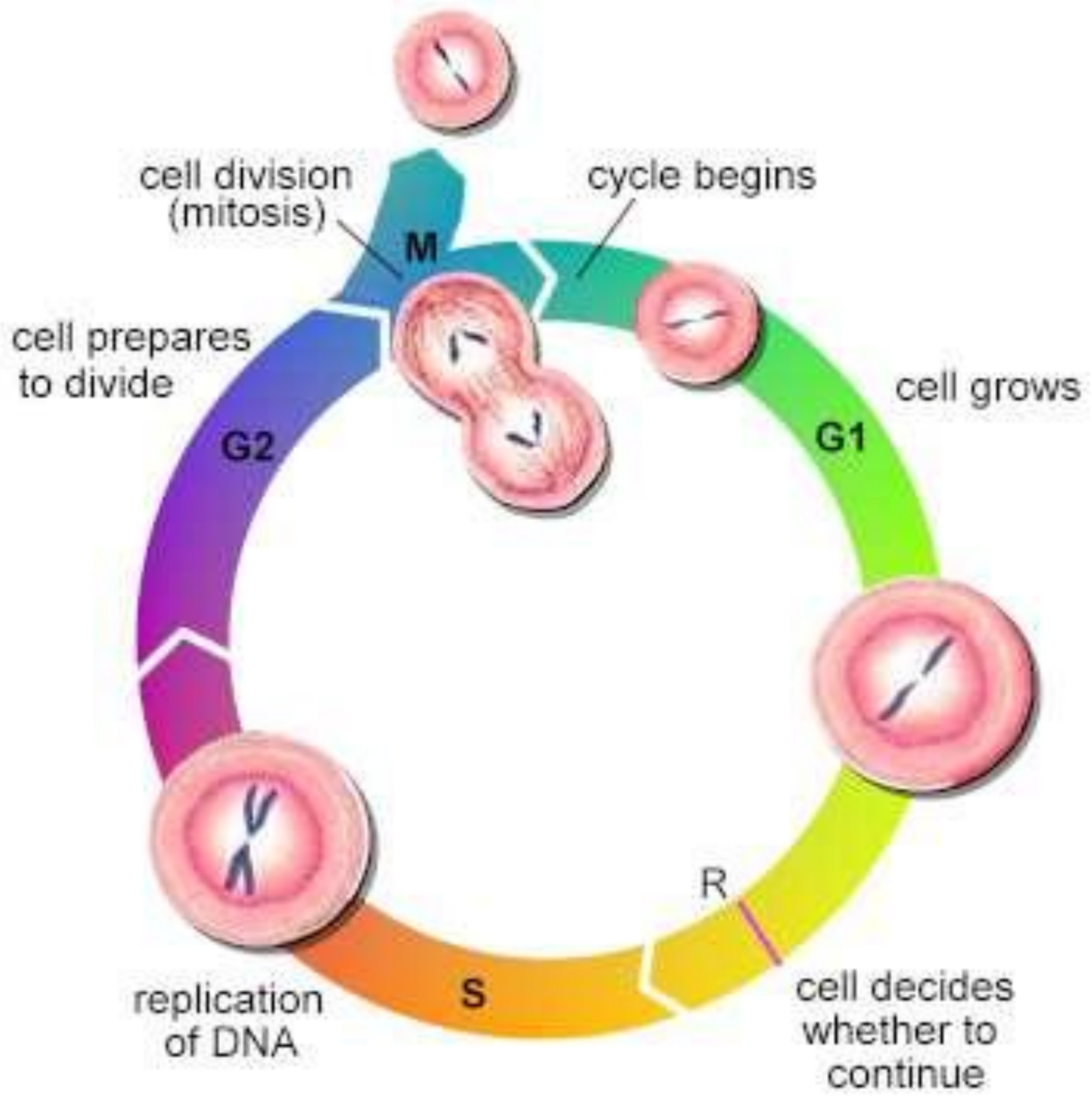
b. Μείωση

2. ΧΡΩΜΟΣΩΜΑΤΑ & ΝΟΥΚΛΕΟΣΩΜΑΤΑ

ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΣ ΚΥΤΚΛΟΣ

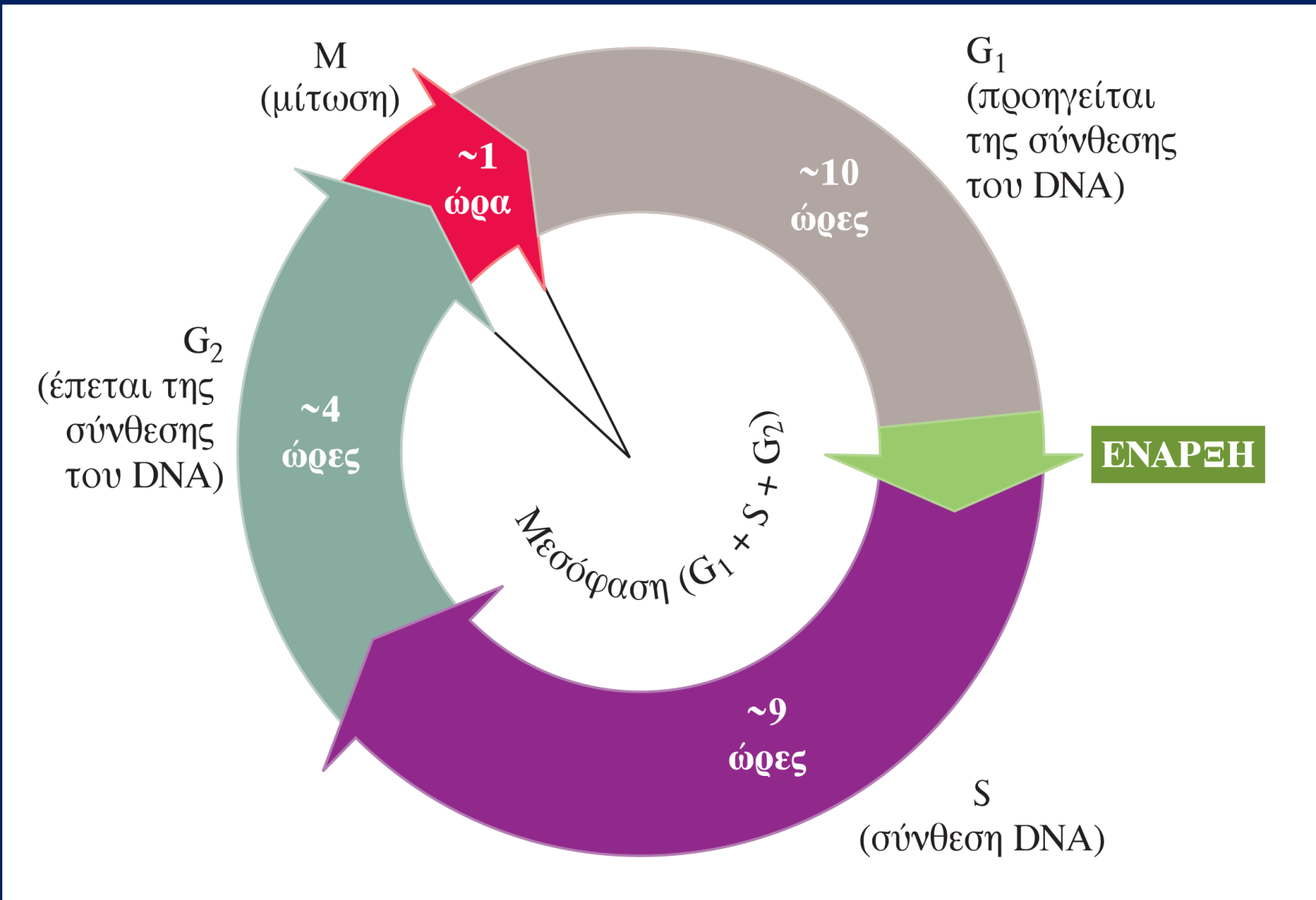
pdf

<http://www2.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/BioBookmeiosis.html>



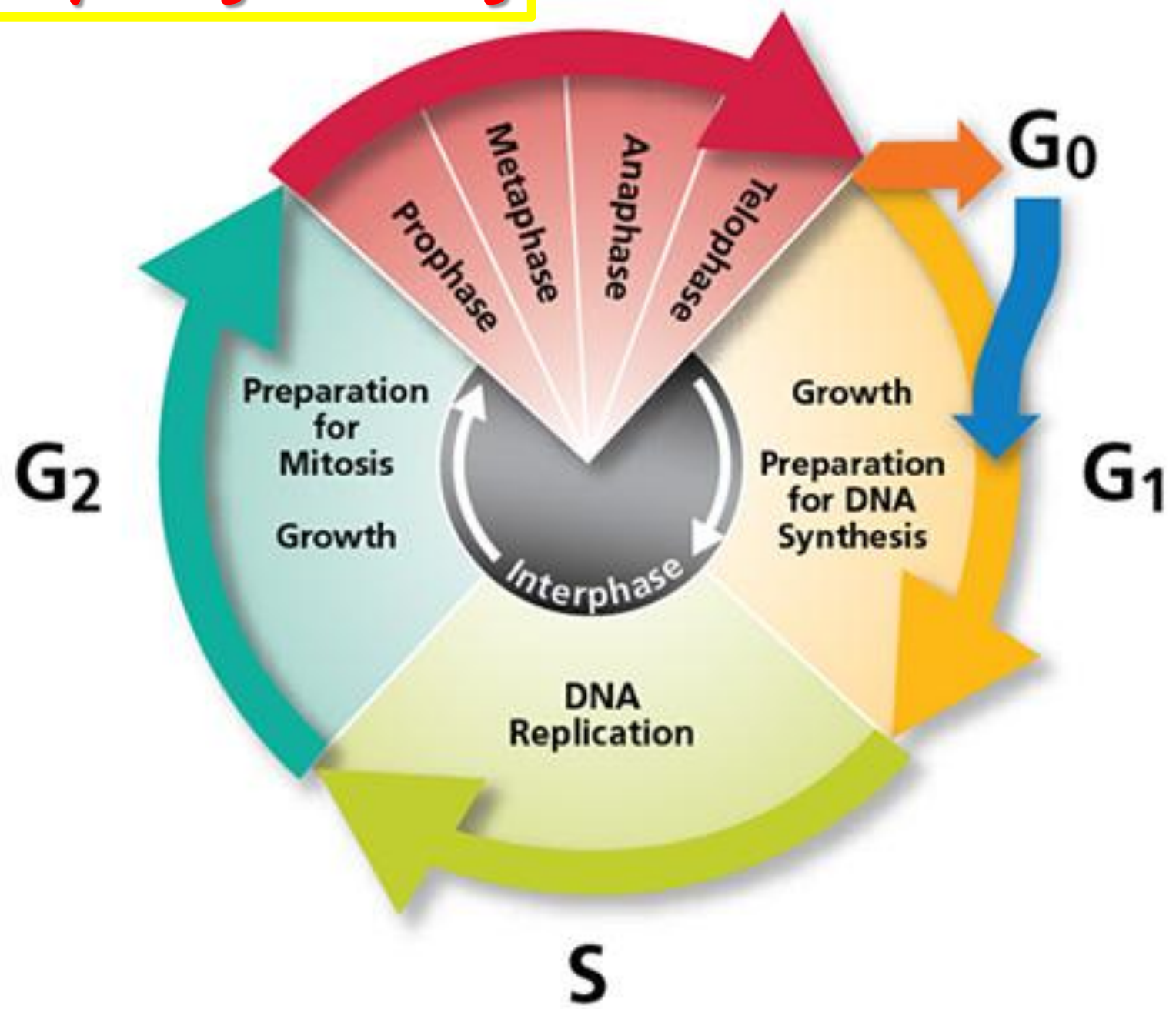
<http://www.youtube.com/watch?v=lf9rcqifx34&feature=related>

ΕΙΚΟΝΑ 5.5 Ο κυτταρικός κύκλος ενός τυπικού κυττάρου θηλαστικών που αναπτύσσεται σε καλλιέργεια και έχει χρόνο γενιάς 24 ώρες



Κυτταρικός κύκλος

M



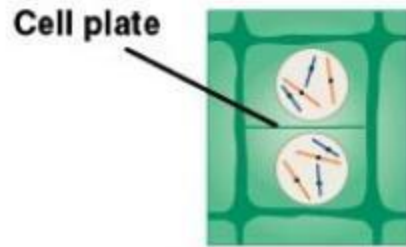
Interphase			Mitosis
G1	S	G2	M
5	7	3	1

Hours

Pro	Met	Ana	Tel
36	3	3	18

Minutes

MITOSIS



(g) Plant cell telophase



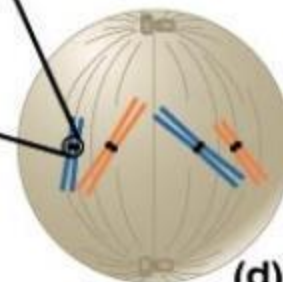
(a) Interphase



(b) Prophase



(c) Prometaphase



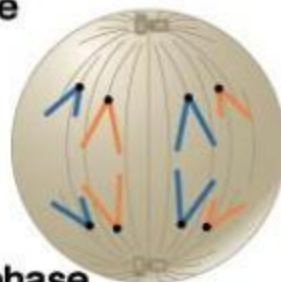
(d) Metaphase

Kinetochores
fiber

Kinetochores

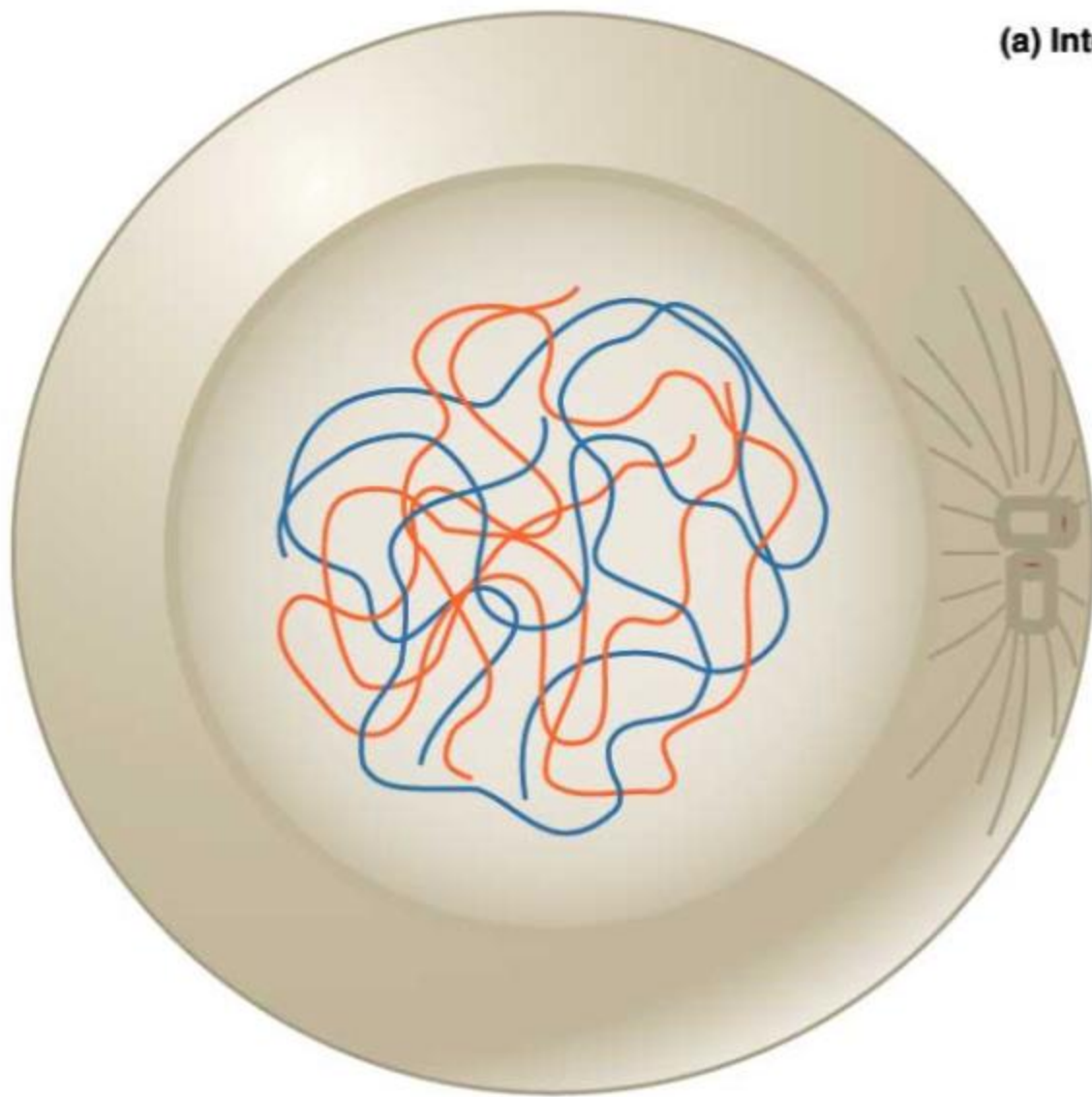


(f) Telophase

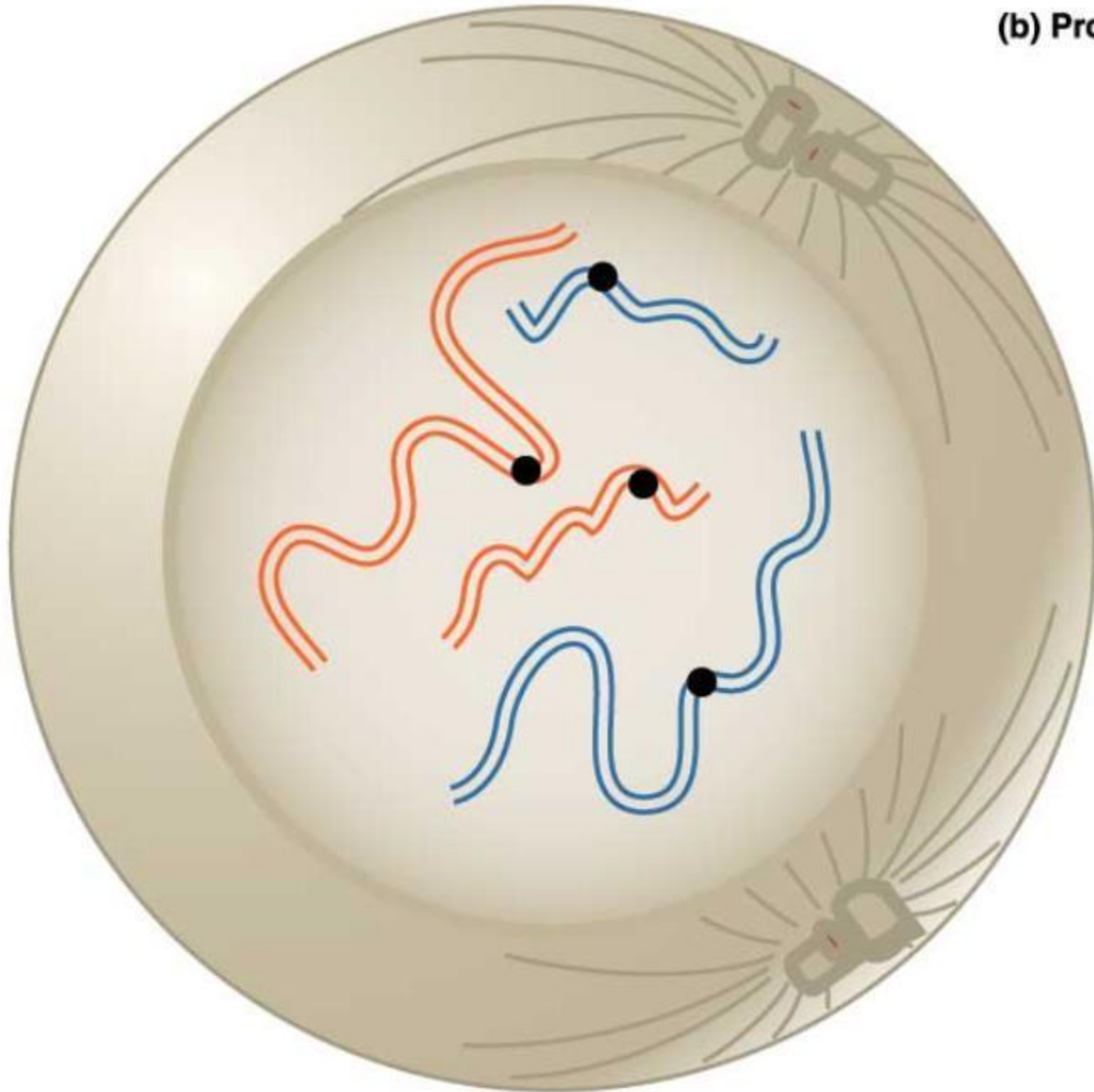


(e) Anaphase

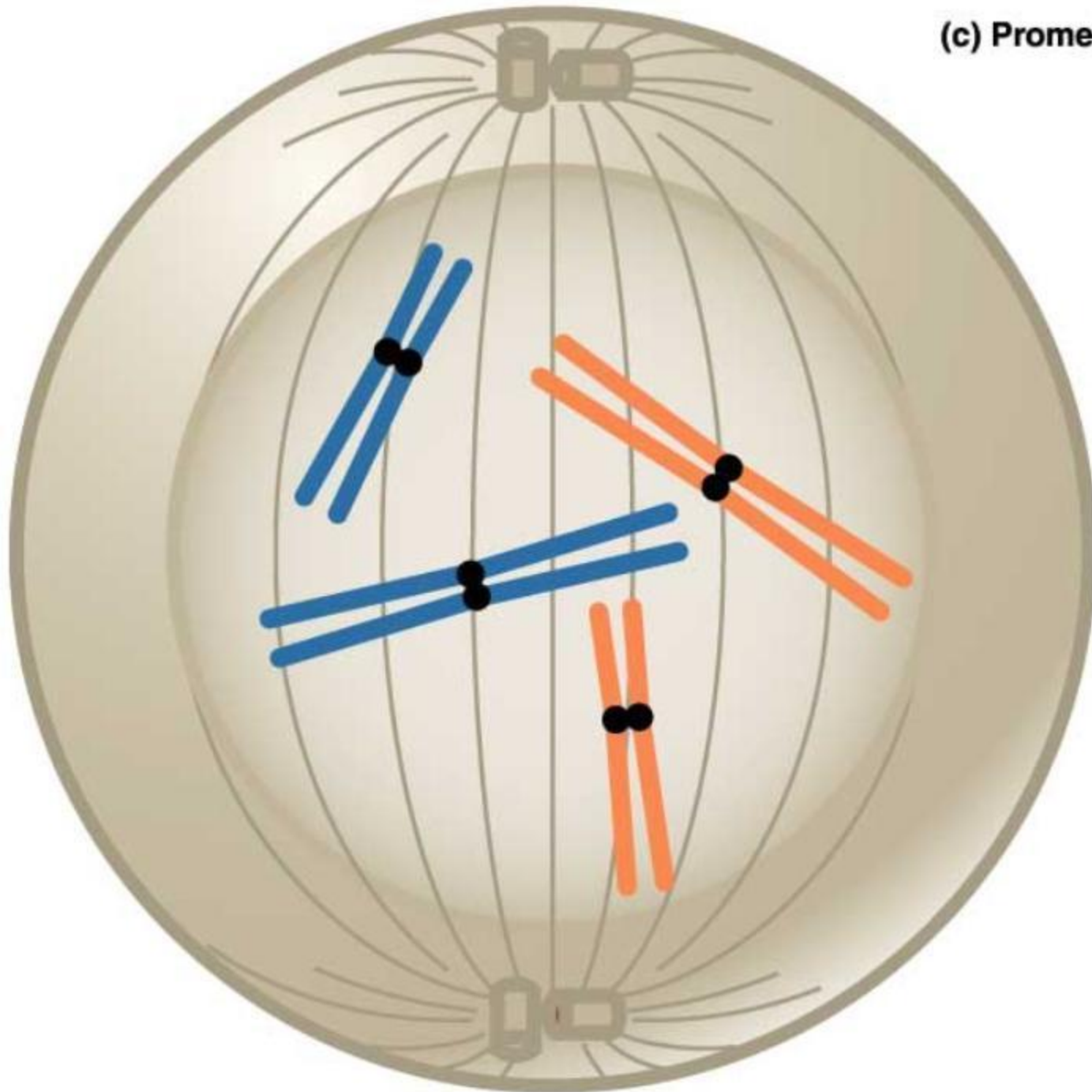
(a) Interphase



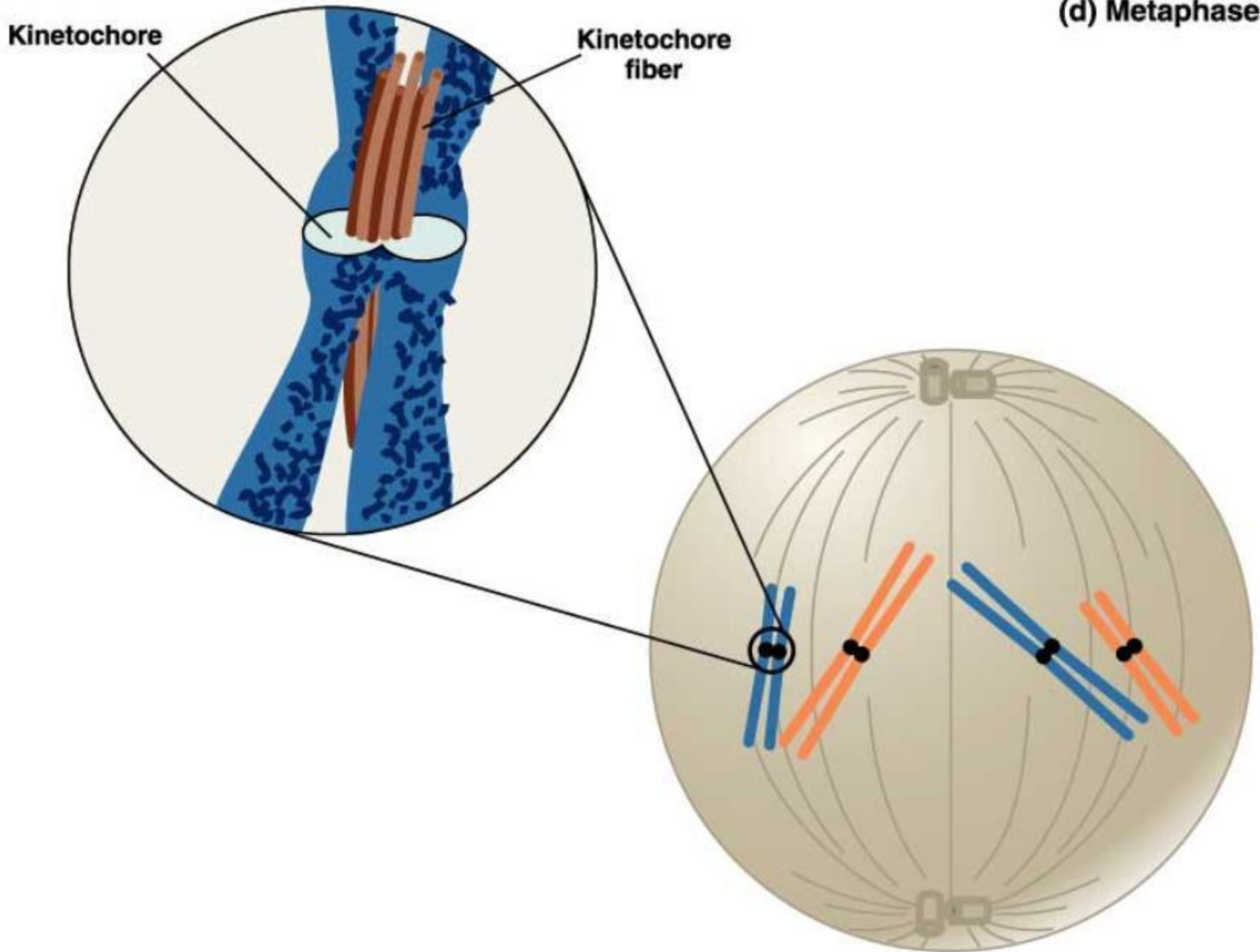
(b) Prophase



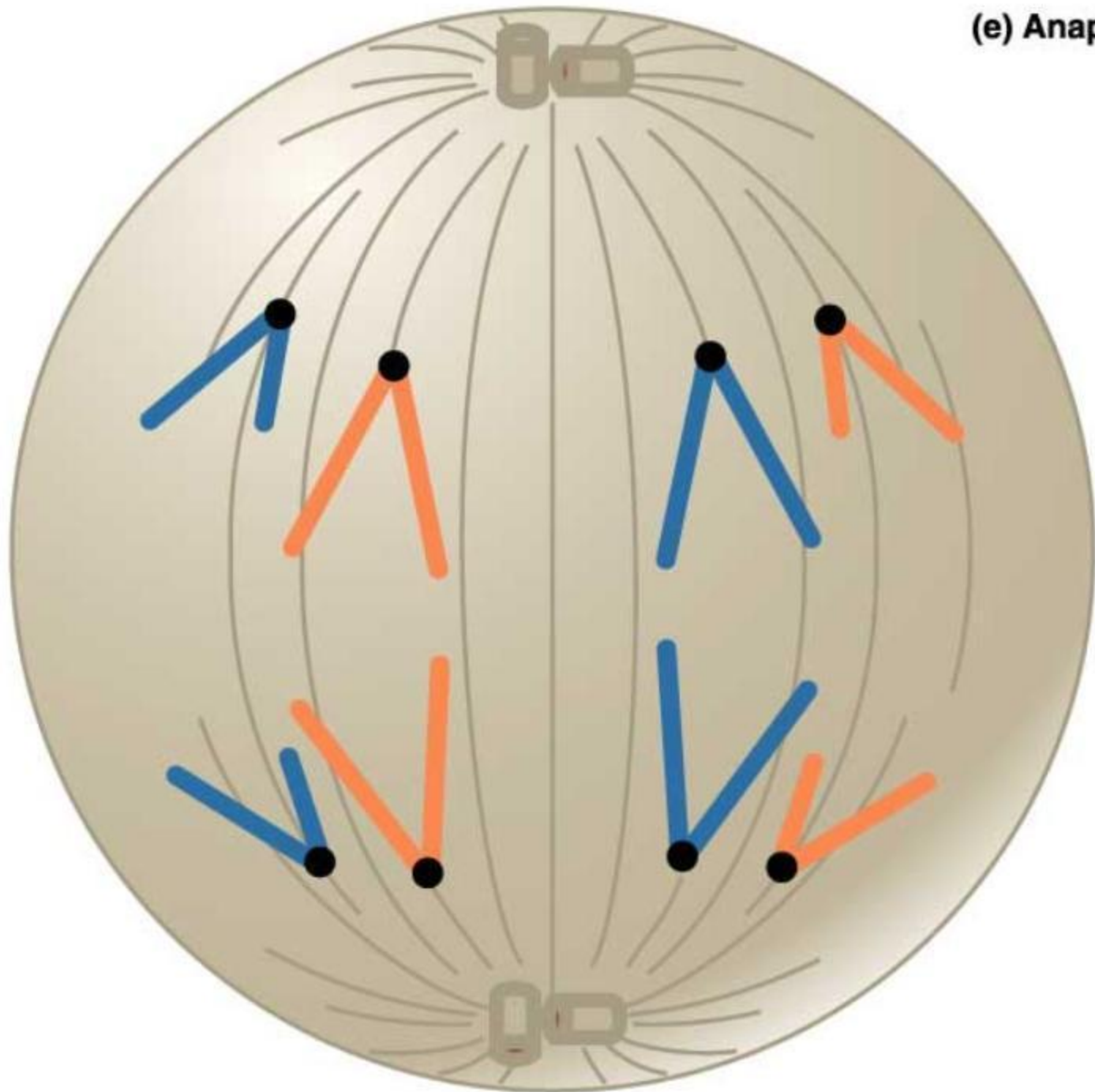
(c) Prometaphase



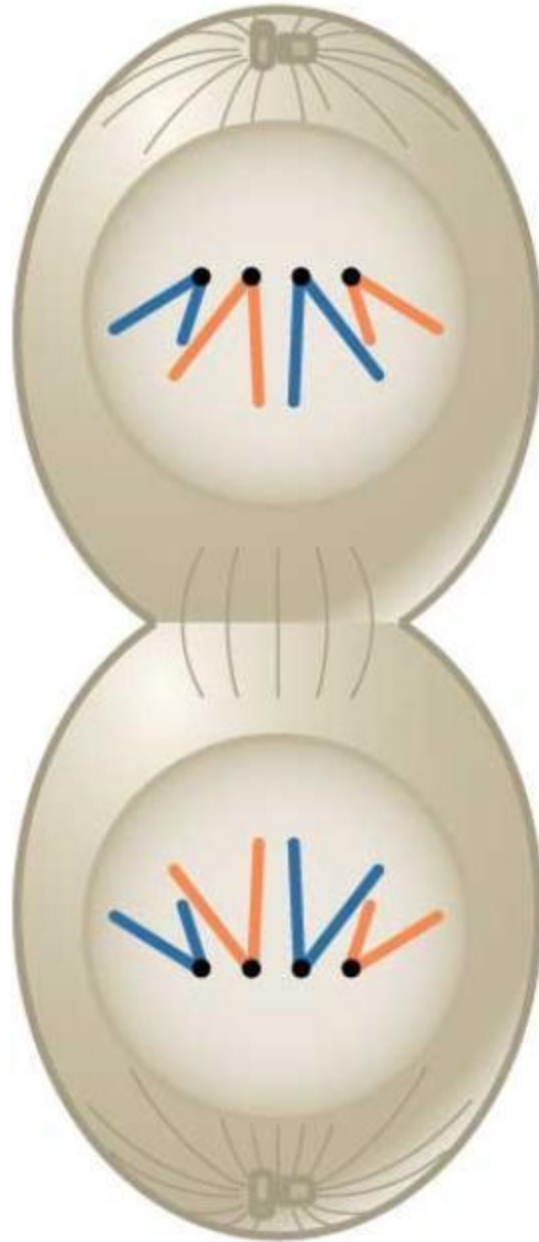
(d) Metaphase

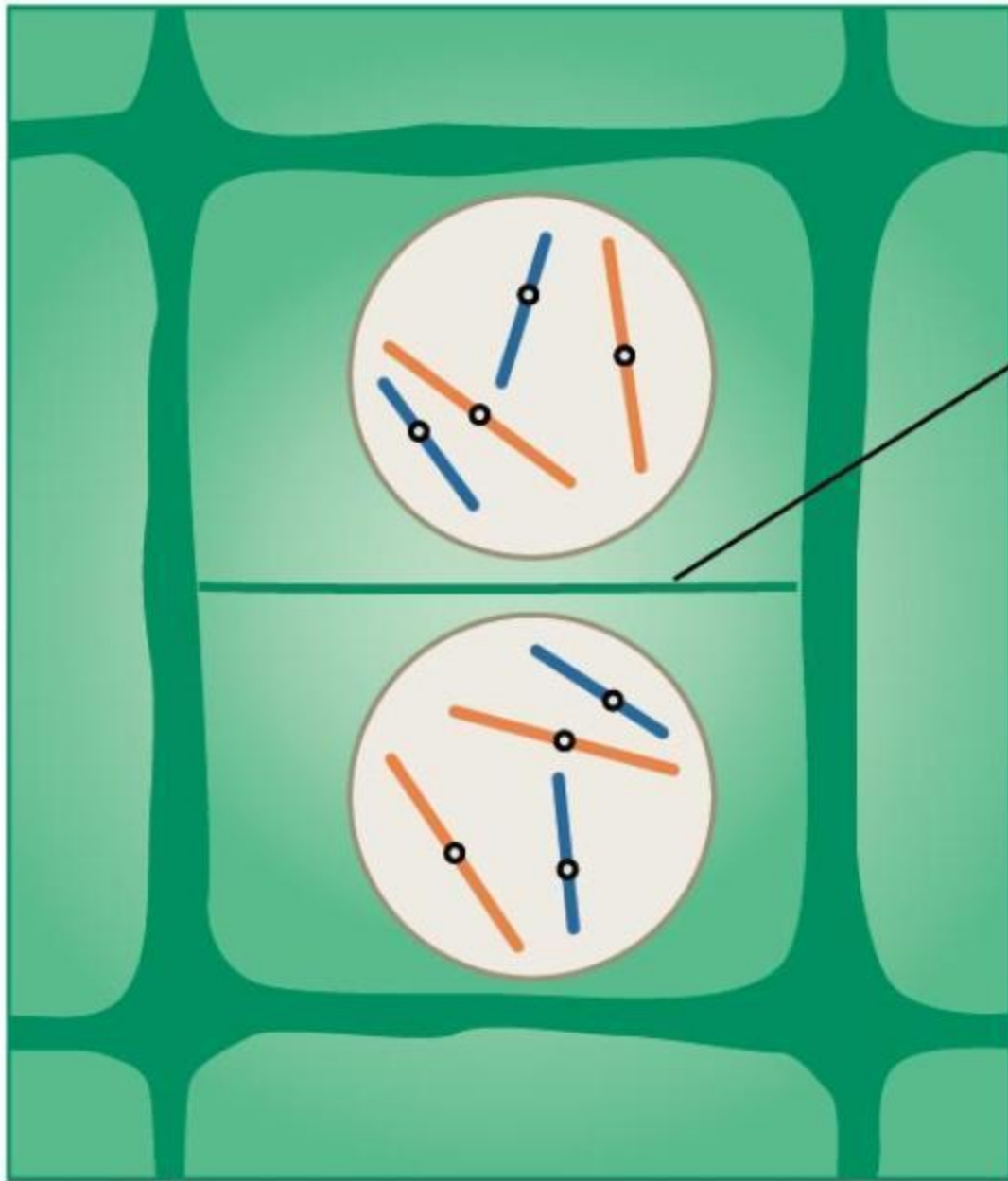


(e) Anaphase



(f) Telophase

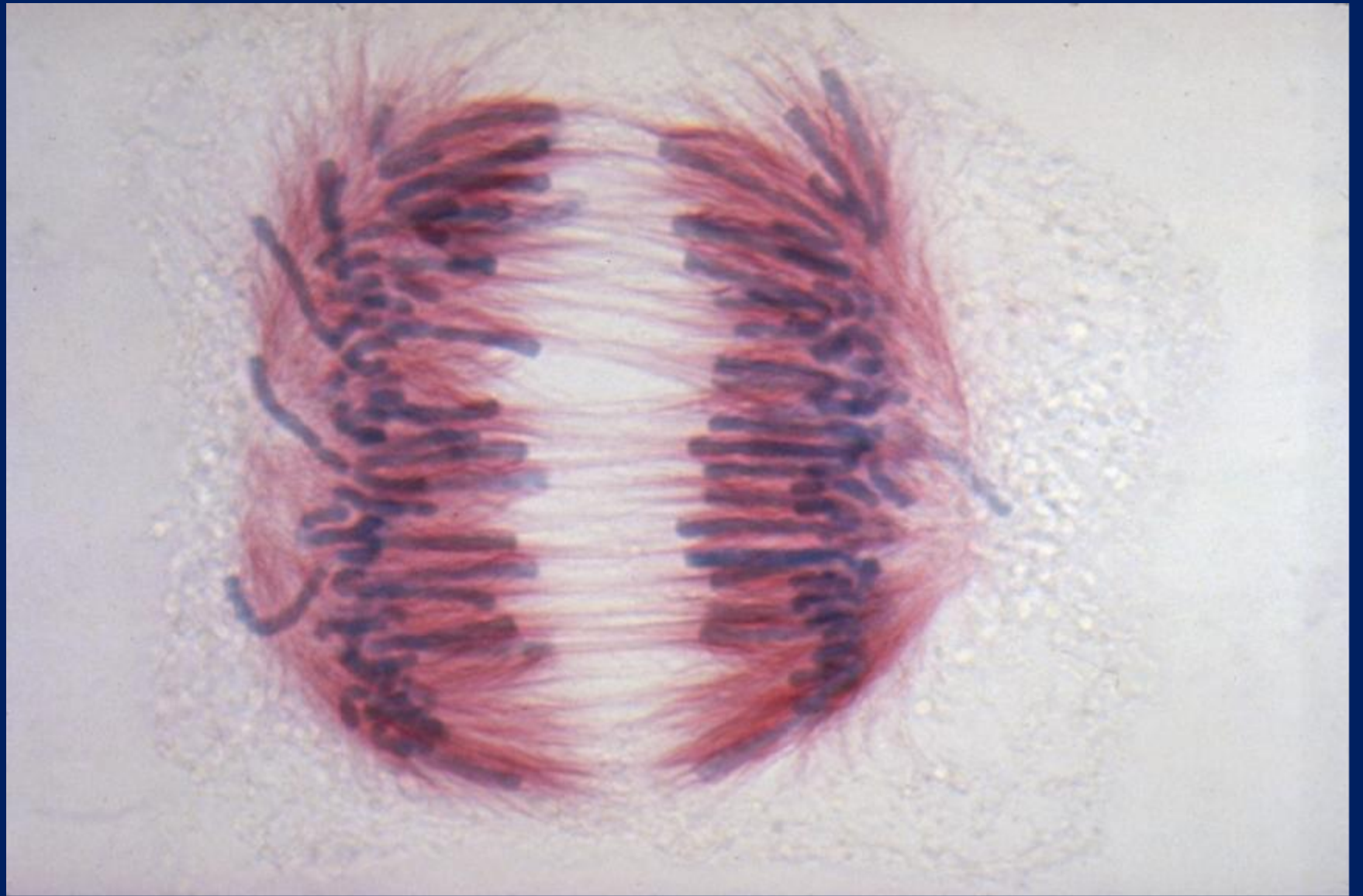




Cell plate

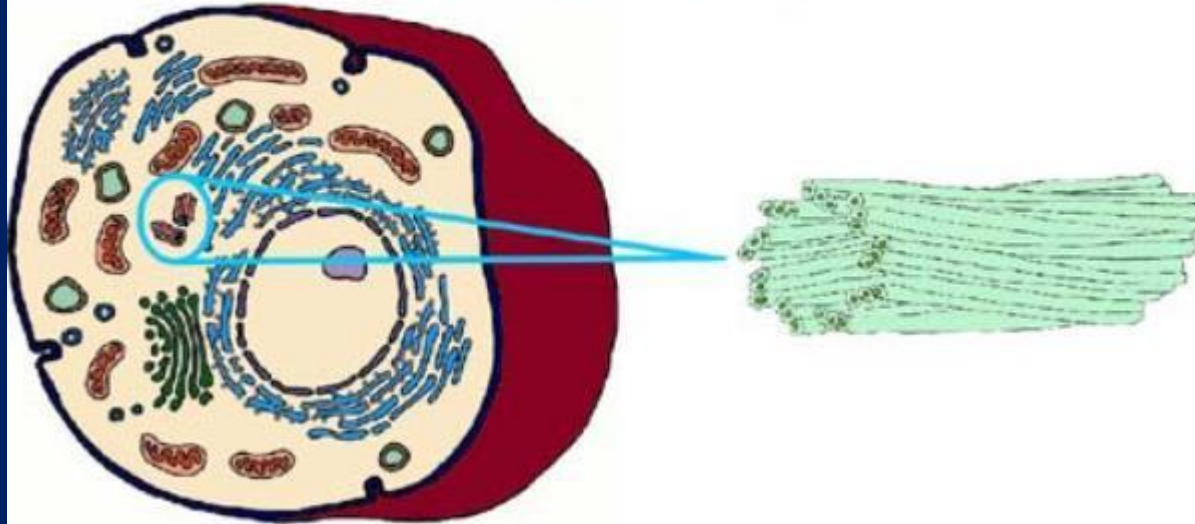
g) Plant cell telophase







Centriole



<http://www.youtube.com/watch?v=NR0mdDJMHIQ>

<http://www.youtube.com/watch?v=VGV3fv-uZYI>

<http://www.youtube.com/watch?v=m73i1Zk8EA0&feature=related>

http://www.youtube.com/watch?v=O3_PNiLWBjY

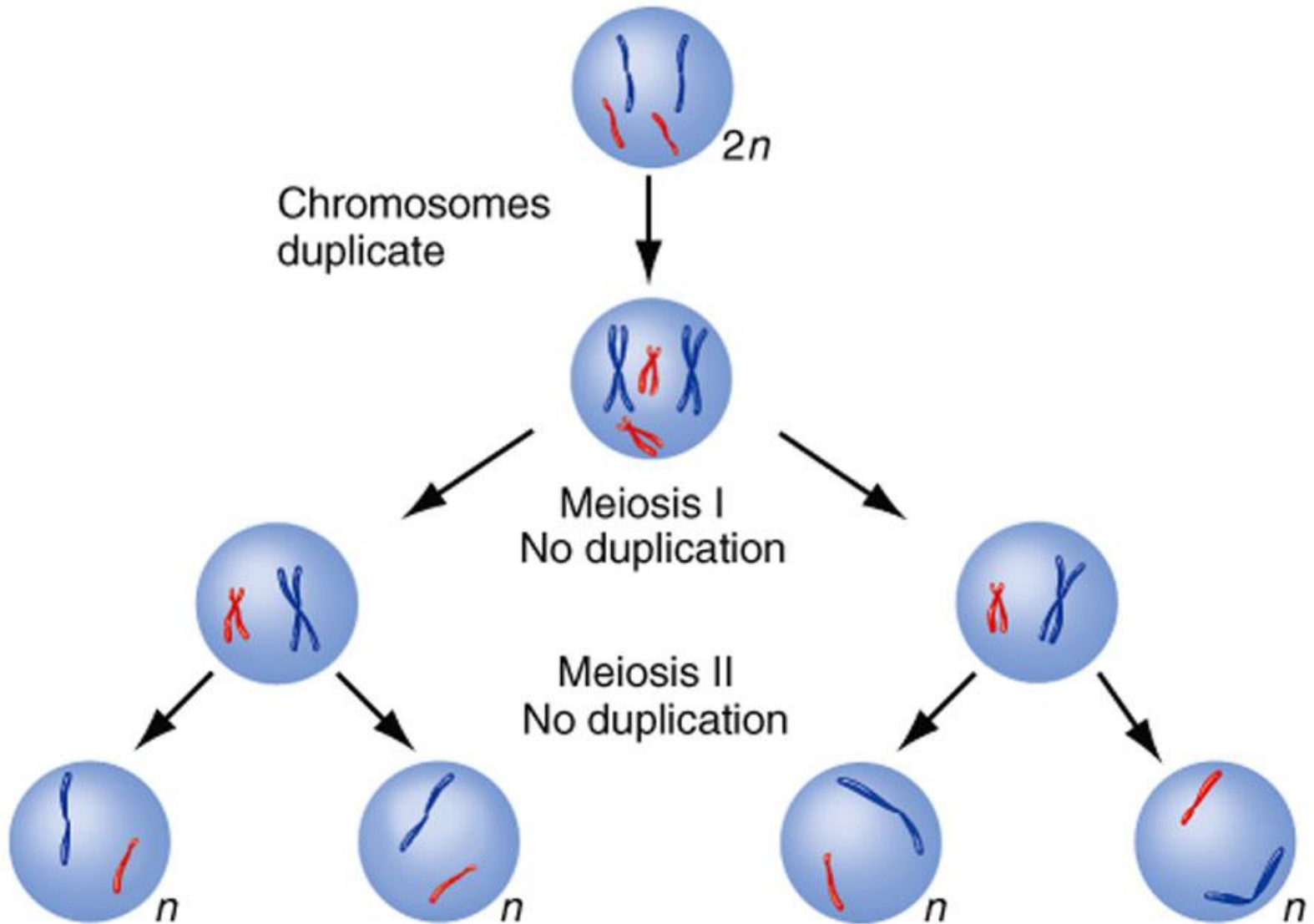
<http://www.youtube.com/watch?v=SYb8mndHsuo&feature=related>

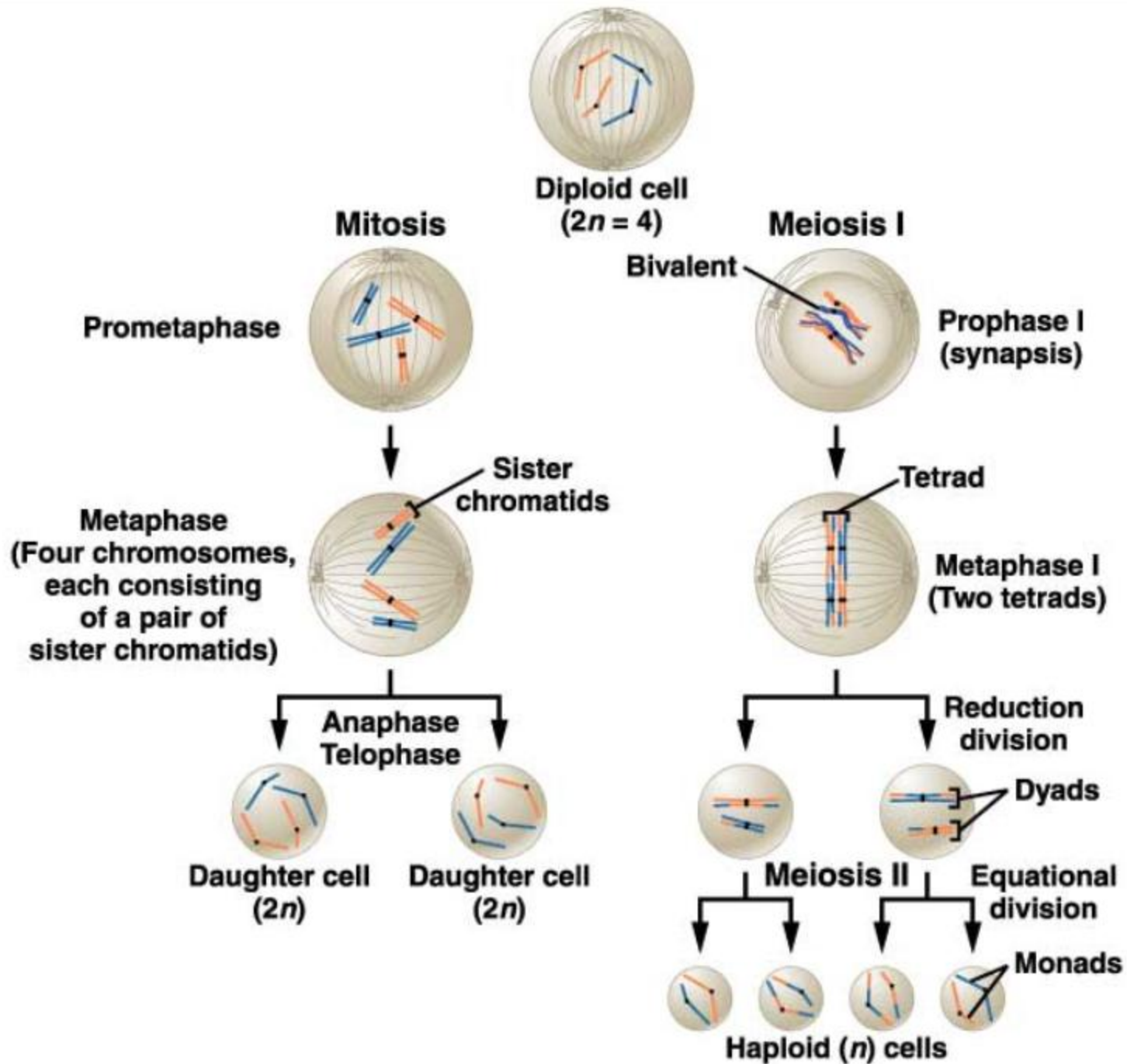
Control of the Cell Cycle 2

https://www.youtube.com/watch?v=Jmqd9Qj_PTA

Μείωση

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.





http://www.youtube.com/watch?v=_SVt9fOM5us

http://www.youtube.com/watch?v=D1_-mQS_FZ0&list=PLC43C129B774EDC97

ΧΡΩΜΟΣΩΜΑΤΑ

ΝΟΥΚΛΕΟΣΩΜΑΤΑ

Το βακτηριακό γονιδίωμα

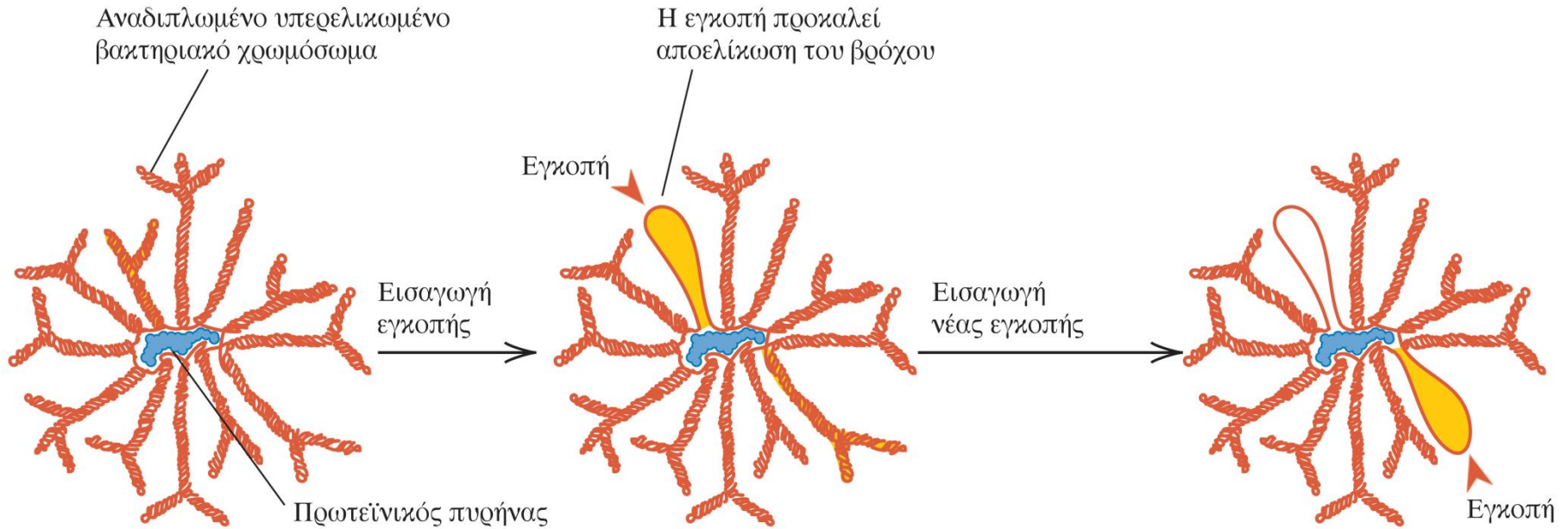
Το βακτηριακό DNA σχηματίζει
ένα συμπαγές πυρηνοειδές



www.ergito.com

Εικόνα 19.5 Το βακτηριακό νουκλεοειδές φαίνεται στη λεπτή τομή ως μία συμπαγής μάζα στο κέντρο του κυττάρου. Η φωτογραφία είναι ευγενική προσφορά του Jack Griffith.

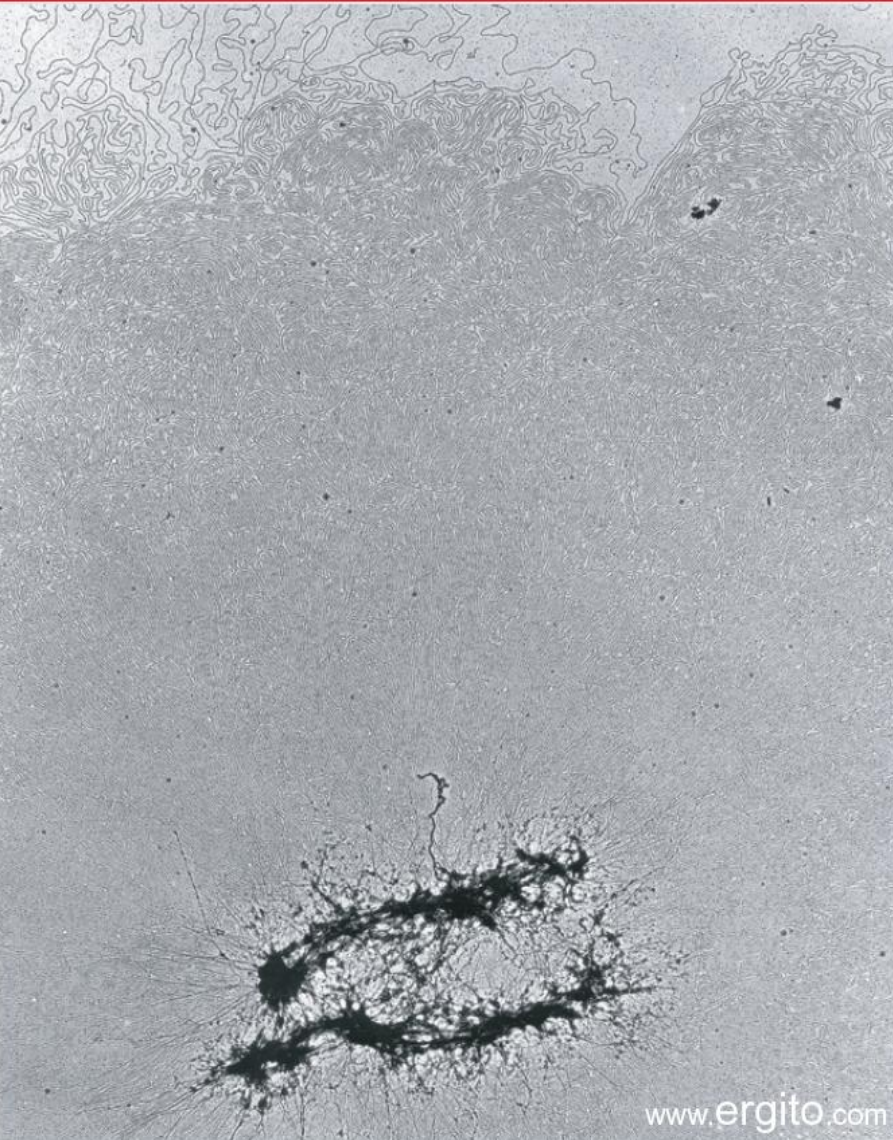
ΕΙΚΟΝΑ 5.3 Μοντέλο αναδίπλωσης του βακτηριακού χρωμοσώματος



Το χρωμόσωμα της *E. coli* οργανώνεται σε περίπου 400 αρνητικά υπερελικωμένους βρόχους, οι οποίοι συνδέονται με ένα κεντρικό πρωτεϊνικό πλέγμα. Κάθε βρόχος (ο οποίος έχει μέσο μήκος περίπου 10-20 χιλιάδες ζεύγη βάσεων) είναι τοπολογικά ανεξάρτητος από τους υπόλοιπους.

Το ευκαρυωτικό DNA

Οι βρόχοι του DNA συνδέονται
πάνω σε ένα πρωτεϊνικό ικρίωμα



- ❖ Το μεσοφασικό DNA είναι υπερελικωμένο σε ανεξάρτητες περιοχές ~85kb
- ❖ Το μεταφασικό DNA έχει έναν πρωτεϊνικό σκελετό όπου πάνω του προσκολλώνται οι βρόγχοι του

<https://www.youtube.com/watch?v=gbSI BhFwQ4s>

Τα χρωμοσώματα από τα οποία έχουν αφαιρεθεί οι ιστόνες αποτελούνται από ένα πρωτεϊνικό ικρίωμα, στο οποίο προσδένονται σταθερά οι βρόχοι του DNA

Το κεντρομερές δημιουργεί
μια σύσφιξη στο χρωμόσωμα

Εικόνα 19.11 Οι αδελφές
χρωματίδες ενός μιτωτικού ζεύγους
αποτελούνται η καθεμία από μία ίνα (~
30 nm σε διάμετρο) που
αναδιπλώνεται σε μια συμπαγή μορφή
στο χρωμόσωμα. Η φωτογραφία είναι
ευγενική προσφορά του E. J. DuPraw.

Κεντρομερές

Χρωματίνη

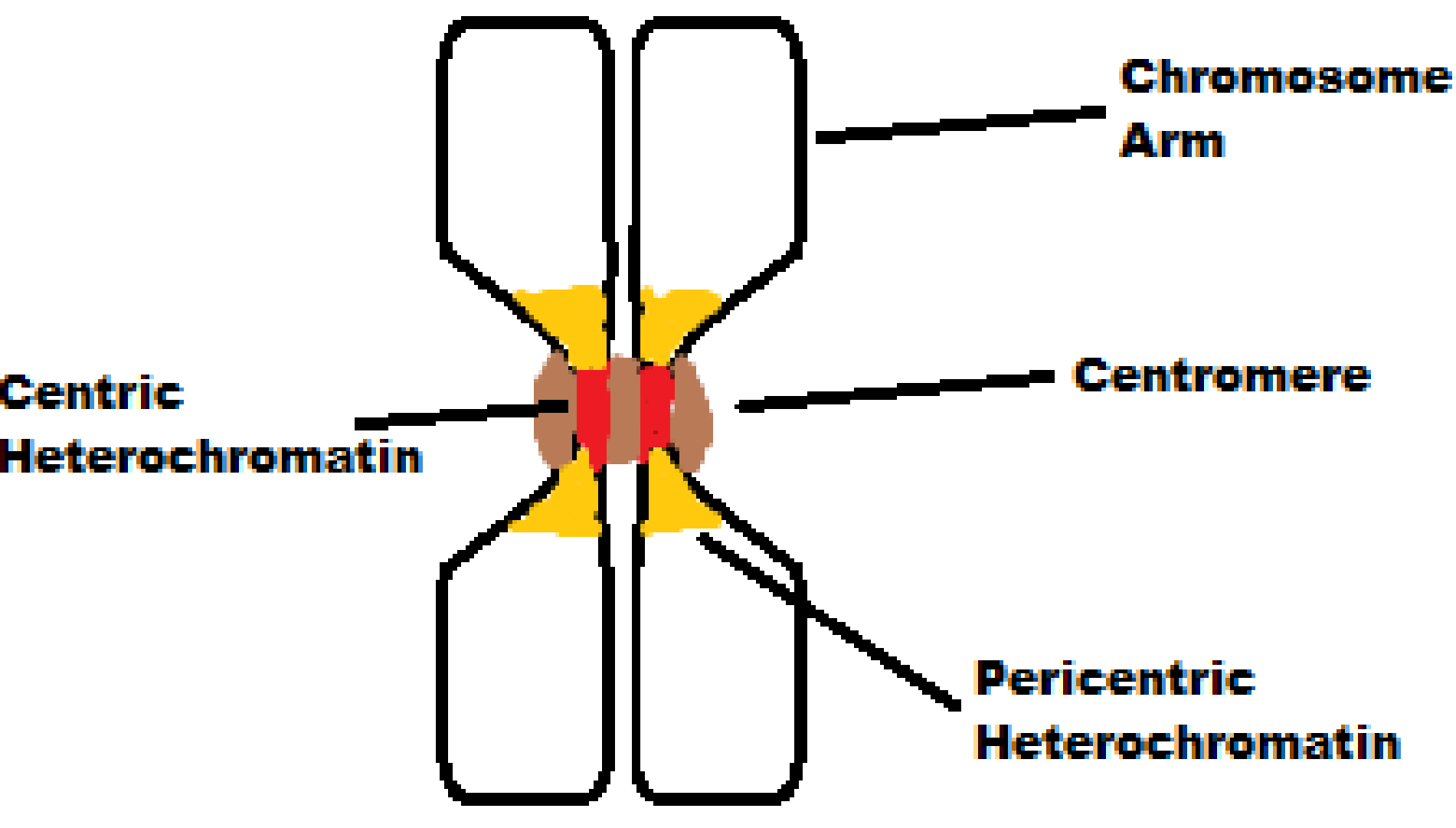
- Τα χρωμοσώματα είναι ορατά μόνο στη μίτωση
- Στη μεσόφαση η χρωματίνη απαντάται ως ευχρωματίνη δηλ. λιγότερο πακεταρισμένη από τα χρωμοσώματα
- Υπάρχουν περιοχές ετεροχρωματίνης που παραμένουν σε πυκνό πακετάρισμα ακόμα και κατά την μεσόφαση η ιδιοσυστατική ή συνεχής ετεροχρωματίνη

Ιδιοσυστατική ή συνεχής ετεροχρωματίνη

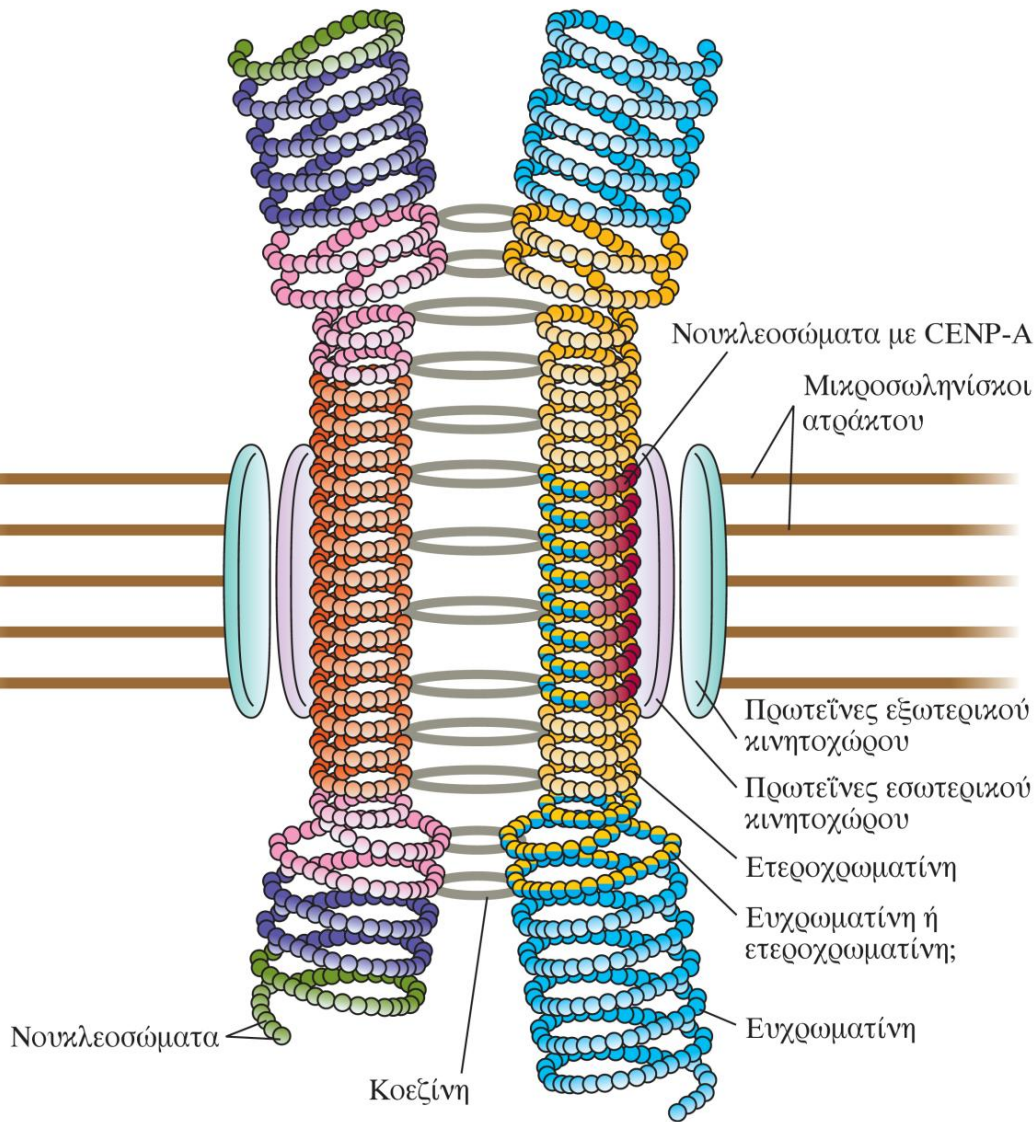
- Είναι συνεχώς πακεταρισμένη
- Συχνά αποτελείται από επαναλαμβανόμενες μικρές αλληλουχίες που δεν μεταγράφονται
- Αν υπάρχουν γονίδια είναι πολύ αραιά σε αυτές τις περιοχές και συνήθως είναι ανενεργά
- Συνήθως αντιγράφεται πολύ αργά στη φάση S

Δορυφορικό DNA

- ή DNA απλής αλληλουχίας
- Η επαναλαμβανόμενη μονάδα έχει μικρό μήκος
- Υπερεπαναλαμβανόμενο DNA
- Στα θηλαστικά <10% του συνολικού DNA



ΕΙΚΟΝΑ 5.22 Μοντέλο της τρισδιάστατης οργάνωσης του ανθρώπινου κεντρομερούς



Σύμφωνα με το μοντέλο, στο κεντρομερές η αλυσίδα των νουκλεοσωμάτων (τα οποία απεικονίζονται σαν σφαιρίδια) περιελίσσεται σχηματίζοντας μια κυλινδρική δομή. Στη δεξιά χρωματίδα τα νουκλεοσώματα που αντί της ιστόνης H3 περιέχουν την πρωτεΐνη CENP-A (απεικονίζονται με κόκκινο χρώμα) τοποθετούνται το ένα δίπλα στο άλλο, σχηματίζοντας μια ενιαία επικράτεια στην πλευρά του κυλίνδρου από την οποία προσδένονται οι ίνες της ατράκτου. Η επικράτεια αυτή αλλη-λεπιδρά με τις πρωτεΐνες της εσωτερικής περιοχής του κινητοχώρου (απεικονίζονται με μοβ χρώμα). Οι ίνες της ατράκτου προσδένονται στις πρωτεΐνες της εξωτερικής περιοχής του κινητο-χώρου (απεικονίζονται με πράσινο χρώμα). Η κοεζίνη, το πρωτεϊνικό σύμπλοκο που συγκρατεί τις αδελφές χρωματίδες τη μία δίπλα στην άλλη, απεικονίζεται με γκρι.

Το δορυφορικό DNA του ποντικού αποτελείται από επαναλήψεις μιας πρότυπης αλληλουχίας 9 bp

```

      G G A C C T
G  G  A  A  T  A  T  G  G  C
G  A  G  A  A  A  A  C  T
G  A  A  A  A  T  C  A  C
G  G  A  A  A  A  T  G  A
G  A  A  A  T  C  A  C  T
T  T  A  G  G  A  C  G  T
G  A  A  A  T  A  T  G  G  C
G  A  G  AG A  A  A  C  T
G  A  A  A  A  A  G  G  T
G  G  A  A  A  A  TT T  A
G  A  A  A  T* C  A  C  T
G  T  A  G  G  A  C  G  T
G  G  A  A  T  A  T  G  G  C
A  A  G  A  A  A  A  C  T
G  A  A  A  A  T  C  A  T
G  G  A  A  A  A  T  G  A
G  A  A  A  C* C  A  C  T
T  G  A  C  G  A  C  T  T
G  A  A  A  A  A  T  G  A  C
G  A  A  A  T  C  A  C  T
A  A  A  A  A  A  C  G  T
G  A  A  A  A  A  T  G  A
G  A  A  A  T* C  A  C  T
G  A  A

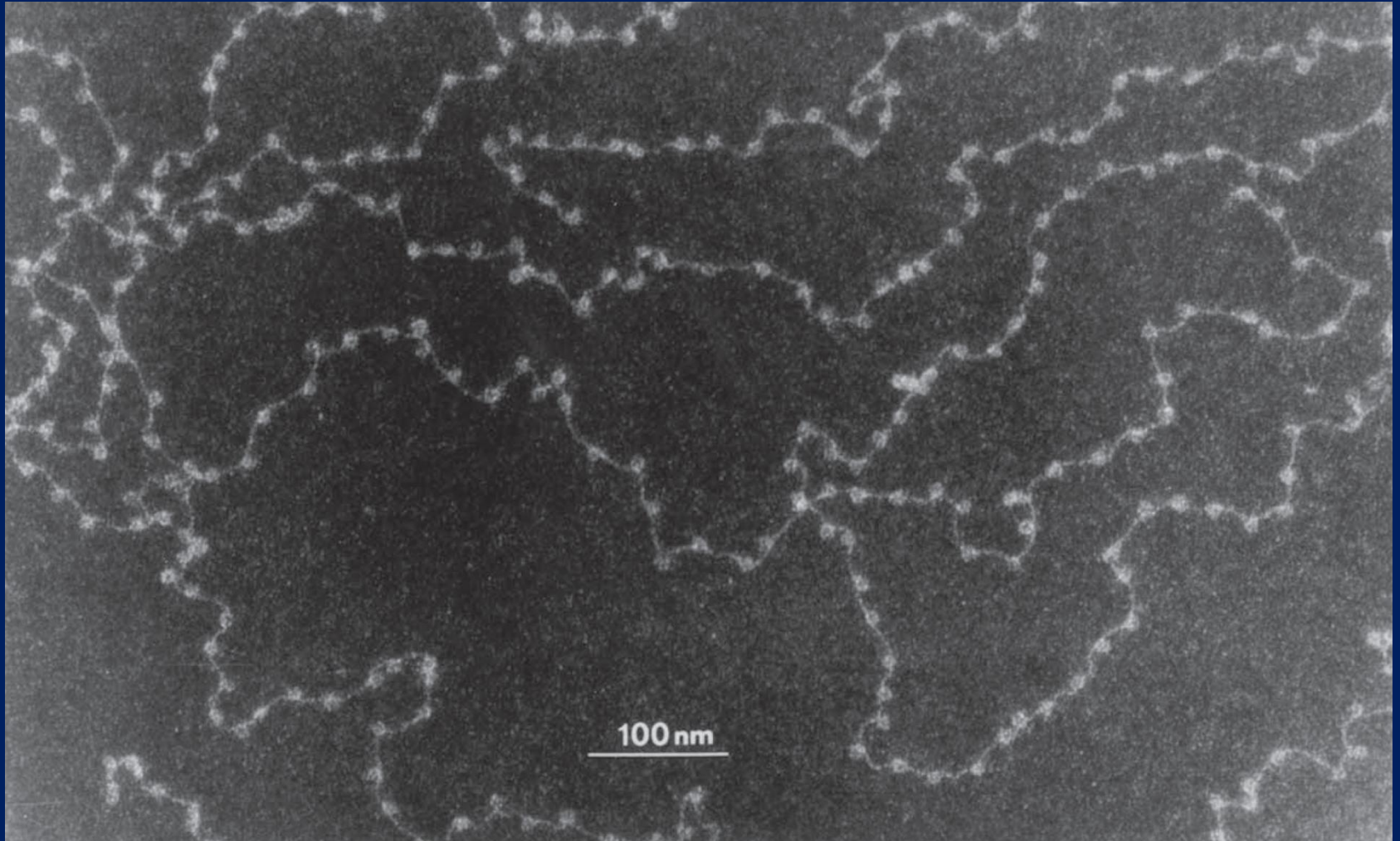
```

$G_{20} A_{16} A_{21} A_{20} A_{12} A_{17} T_8 G_{11} A_5$
 $T_7 C_5 A_8 C_9 T_{15}$
 C_7

Σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχει ένα επιπλέον C στη θέση 10 της αλληλουχίας α. Με αστερίσκο υποδεικνύονται οι θέσεις ένθεσης μιας τριπλέτας στην αλληλουχία β.

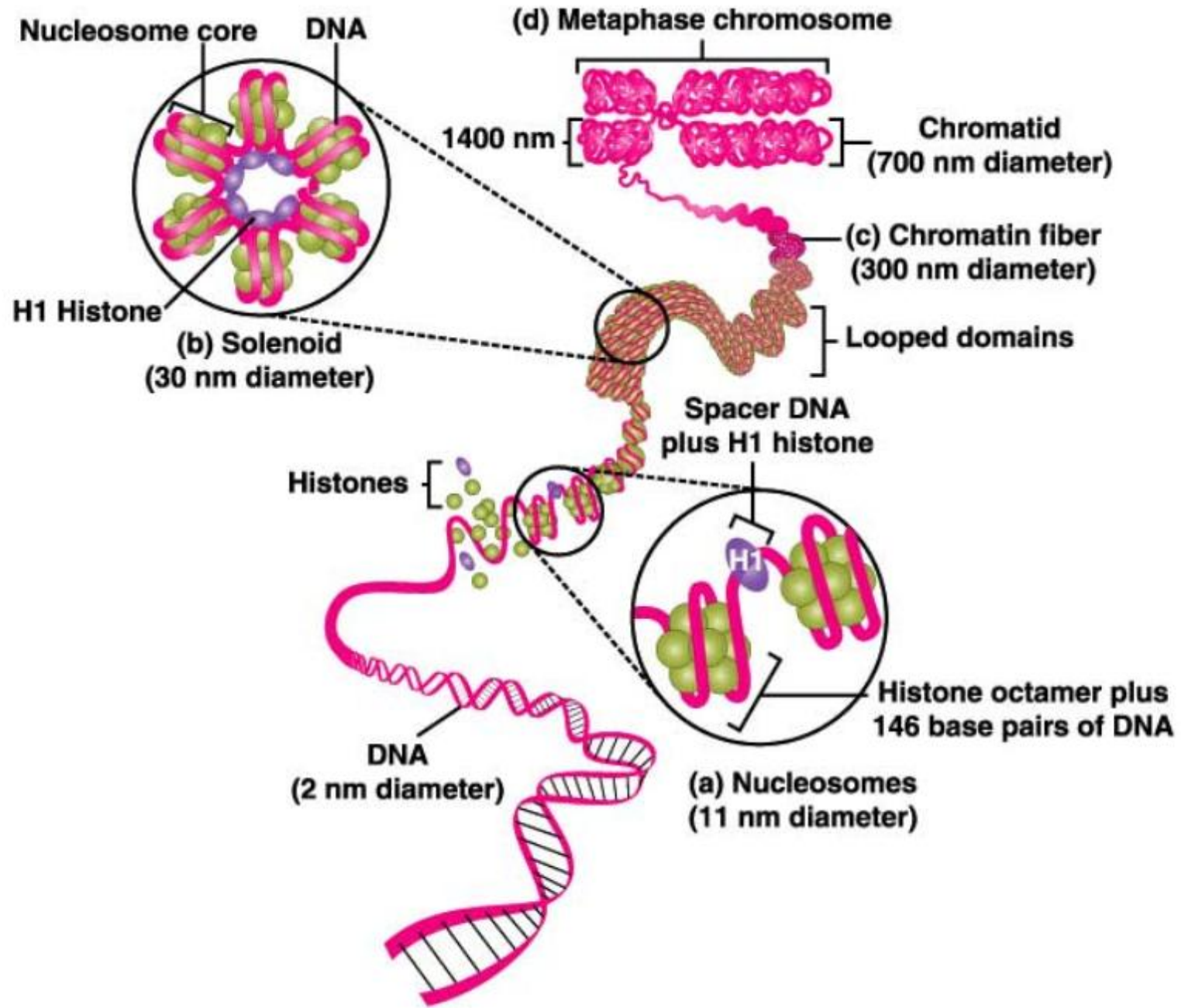
Εικόνα 4.24 Η ύπαρξη μιας γενικευμένης πρότυπης αλληλουχίας αποκαλύπτεται γράφοντας τη δορυφορική αλληλουχία με βάση μια επανάληψη 9 bp.

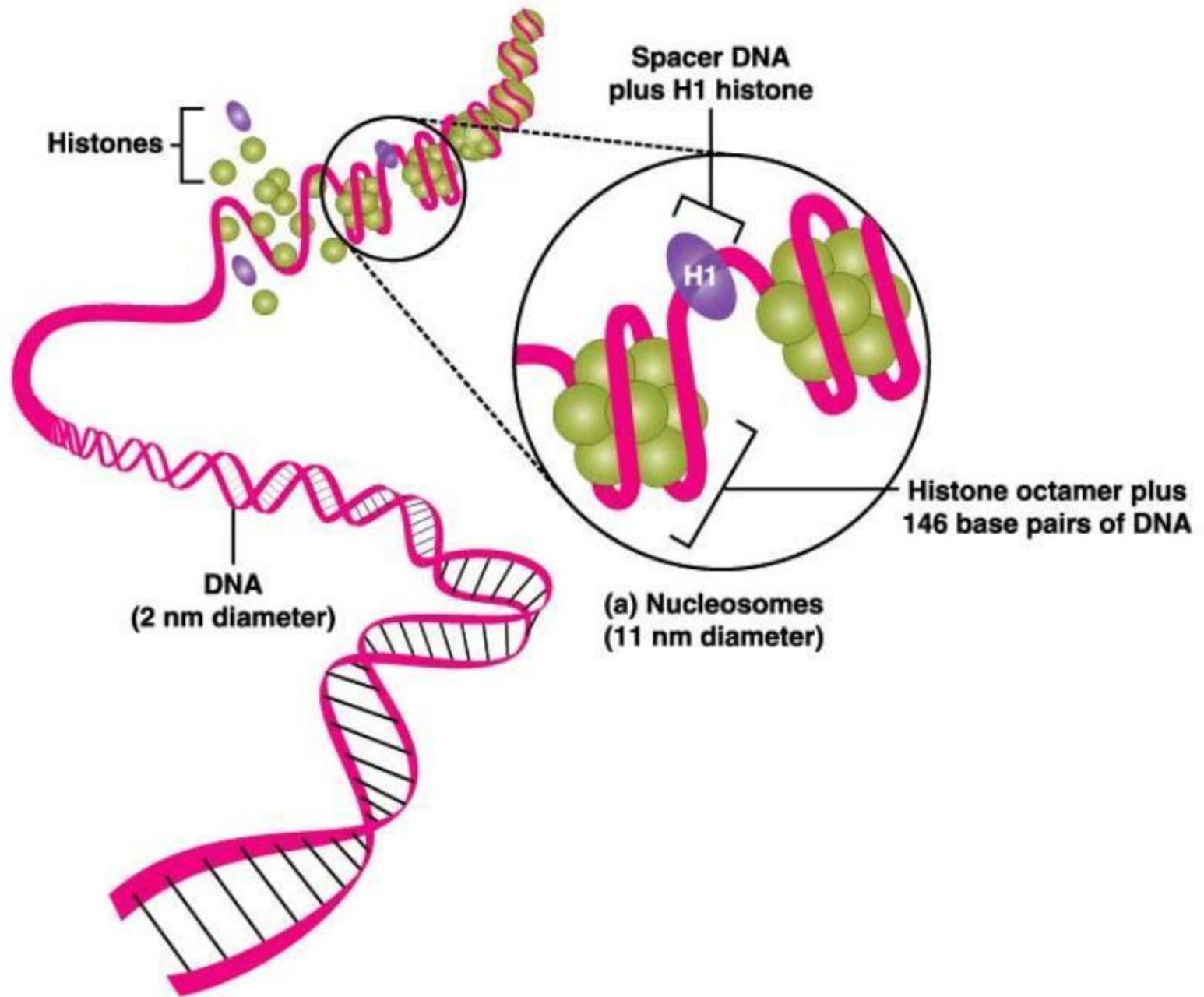
ΕΙΚΟΝΑ 5.12 Η χρωματίνη όπως φαίνεται στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο

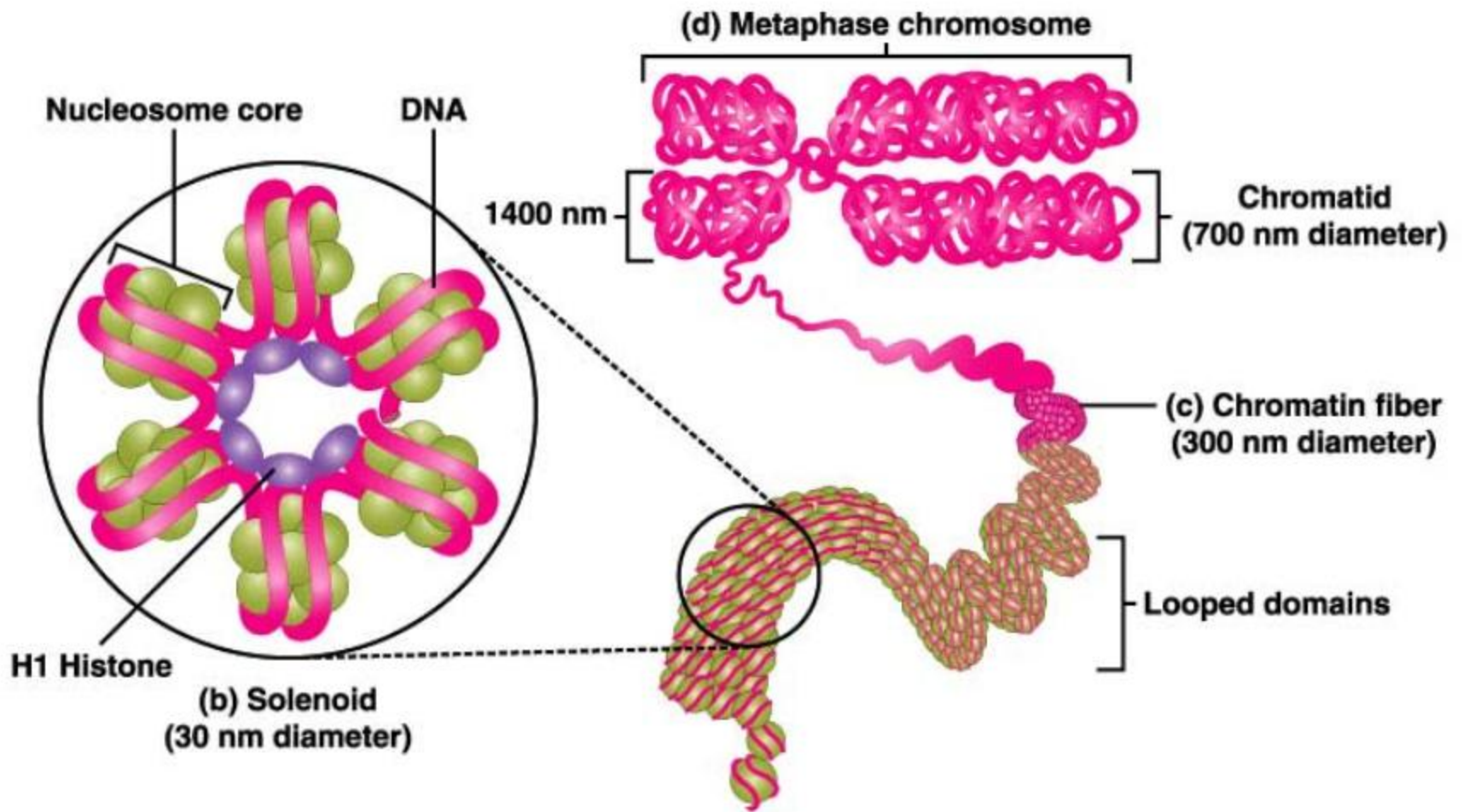


Τα νουκλεοσώματα μοιάζουν με χάντρες διαμέτρου 11 nm.

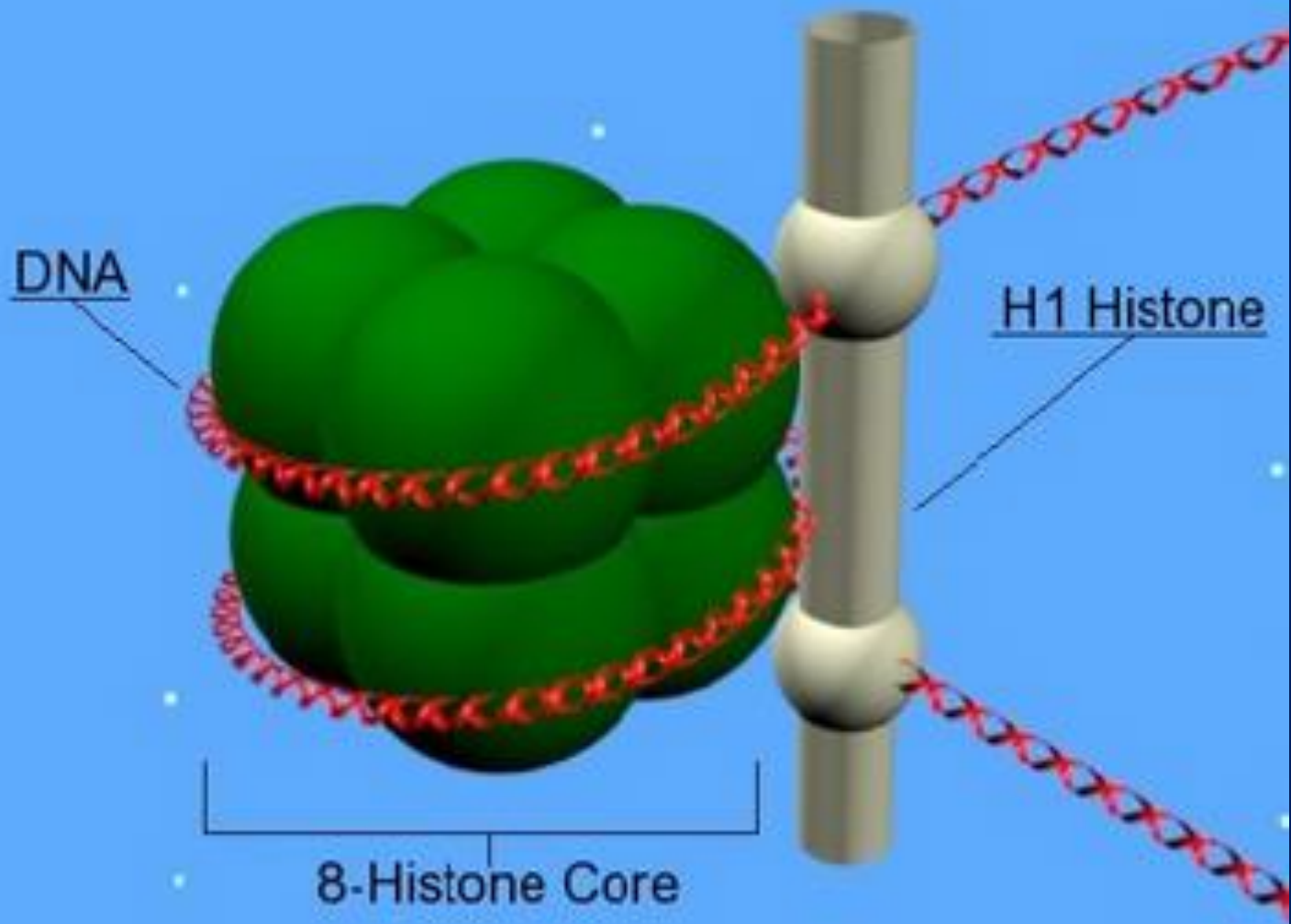
Πακετάρισμα του DNA, νουκλεοσώματα

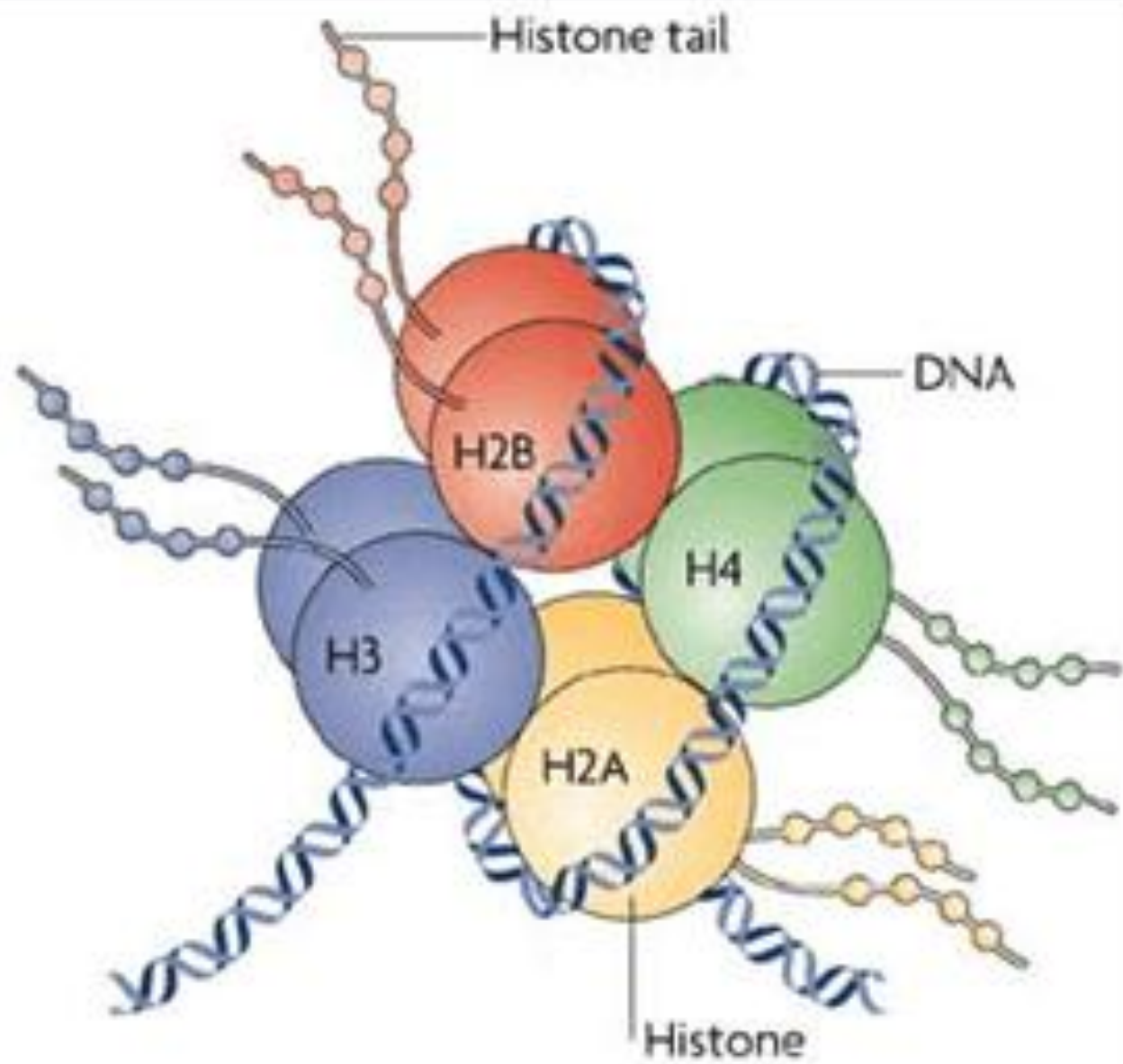


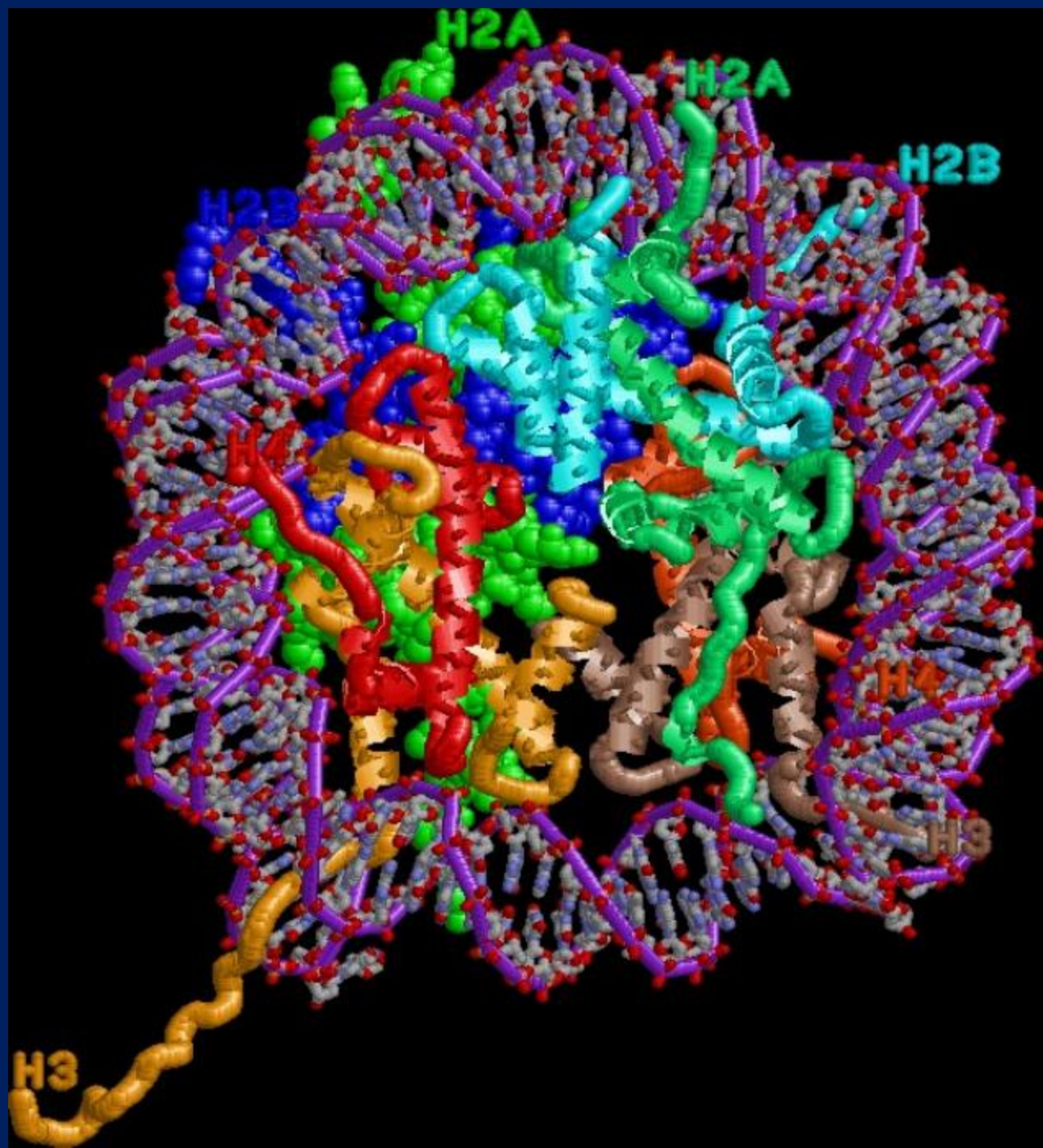




Nucleosome





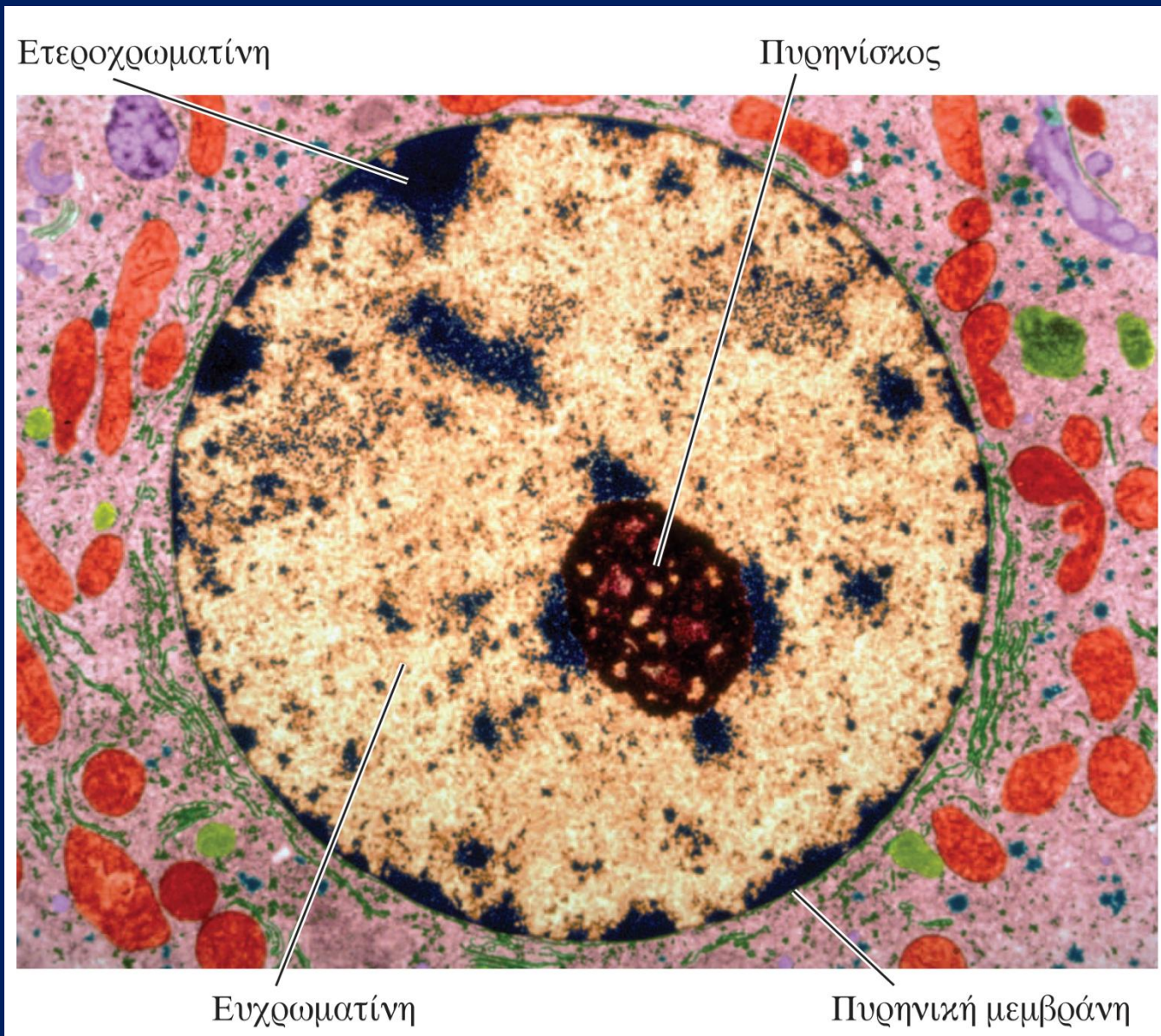


<http://www.youtube.com/watch?v=eYrQ0EhVCYA>

http://www.youtube.com/watch?v=Tj_6DcUTRnM&feature=endscreen&NR=1

<http://www.youtube.com/watch?v=4PKjF7OumYo&feature=related>

ΕΙΚΟΝΑ 5.4 Εικόνα από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο στην οποία φαίνεται ο πυρήνας ενός ηπατικού κυττάρου



Ετεροχρωματίνη

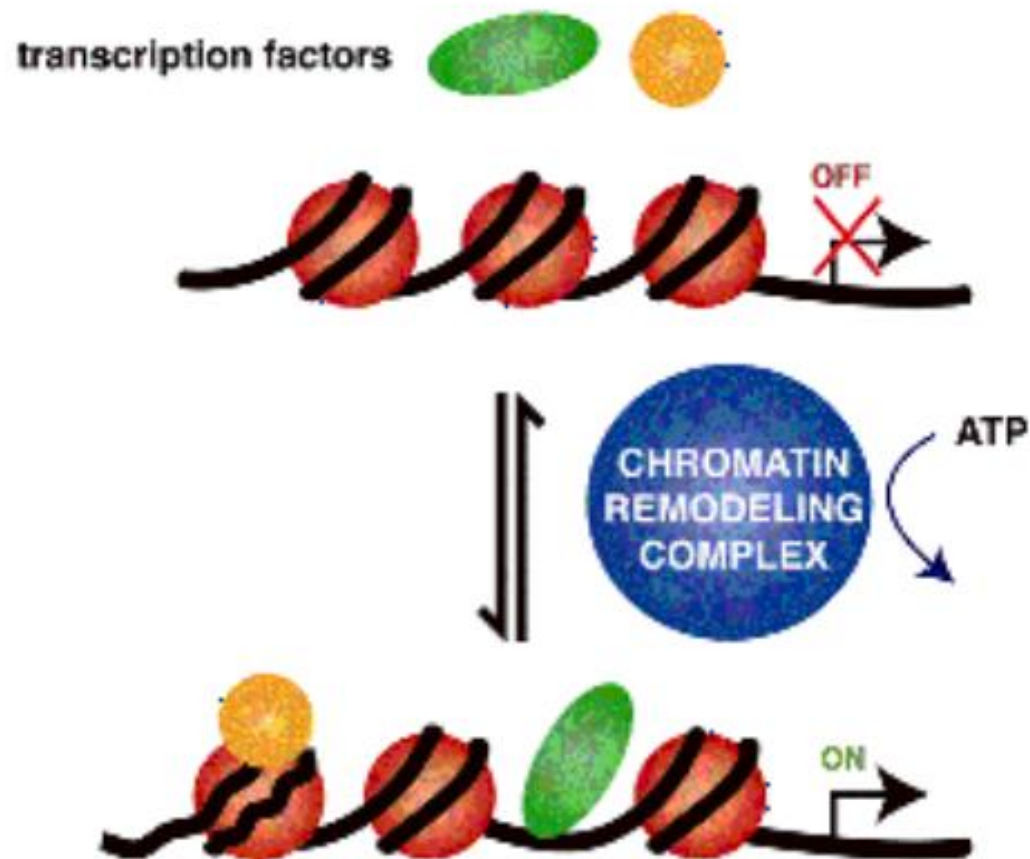
- Η πιο συμπυκνωμένη μορφή της μεσοφασικής χρωματίνης
- Αποτελεί το 10% ενός μεσοφασικού χρωμοσώματος
- Στα θηλαστικά συνήθως γύρω από το κεντρομερίδιο και τα τελομερή
- Συνήθως δεν περιέχει γονίδια ή τα γονίδια που περιέχει δεν εκφράζονται στο συγκεκριμένο κύτταρο

Ευχρωματίνη

- Υπόλοιπη μεσοφασική χρωματίνη
- Υπάρχει σε ποικίλες πιο εκτεταμένες καταστάσεις
- Δεν ξέρουμε όλες τις καταστάσεις της

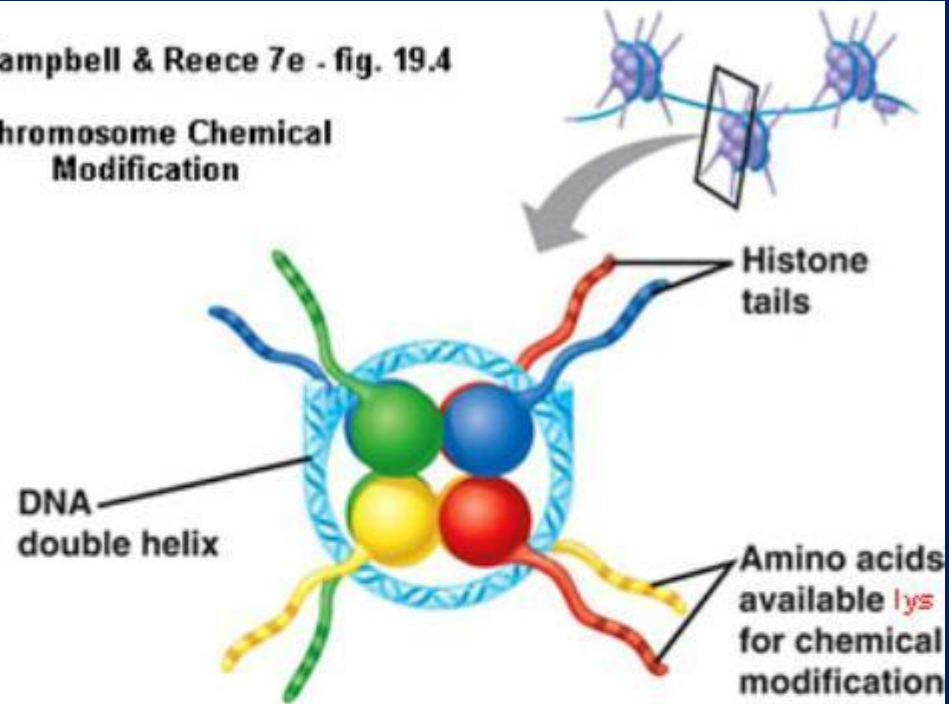
Σύμπλοκα αναδιαμόρφωσης χρωματίνης - Chromatin Remodeling Factors

ATP-DEPENDENT CHROMATIN REMODELING

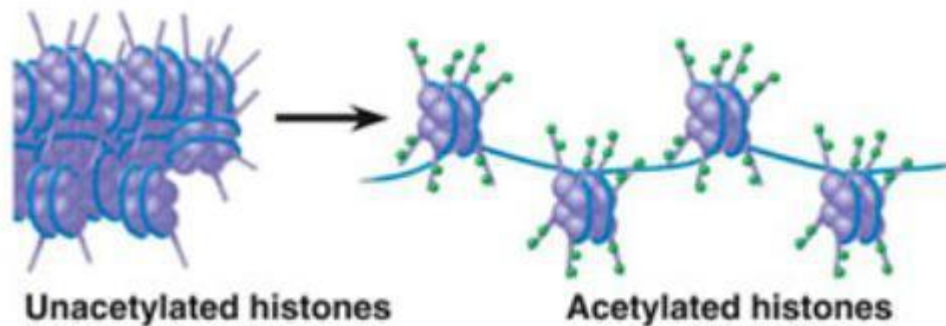


Campbell & Reece 7e - fig. 19.4

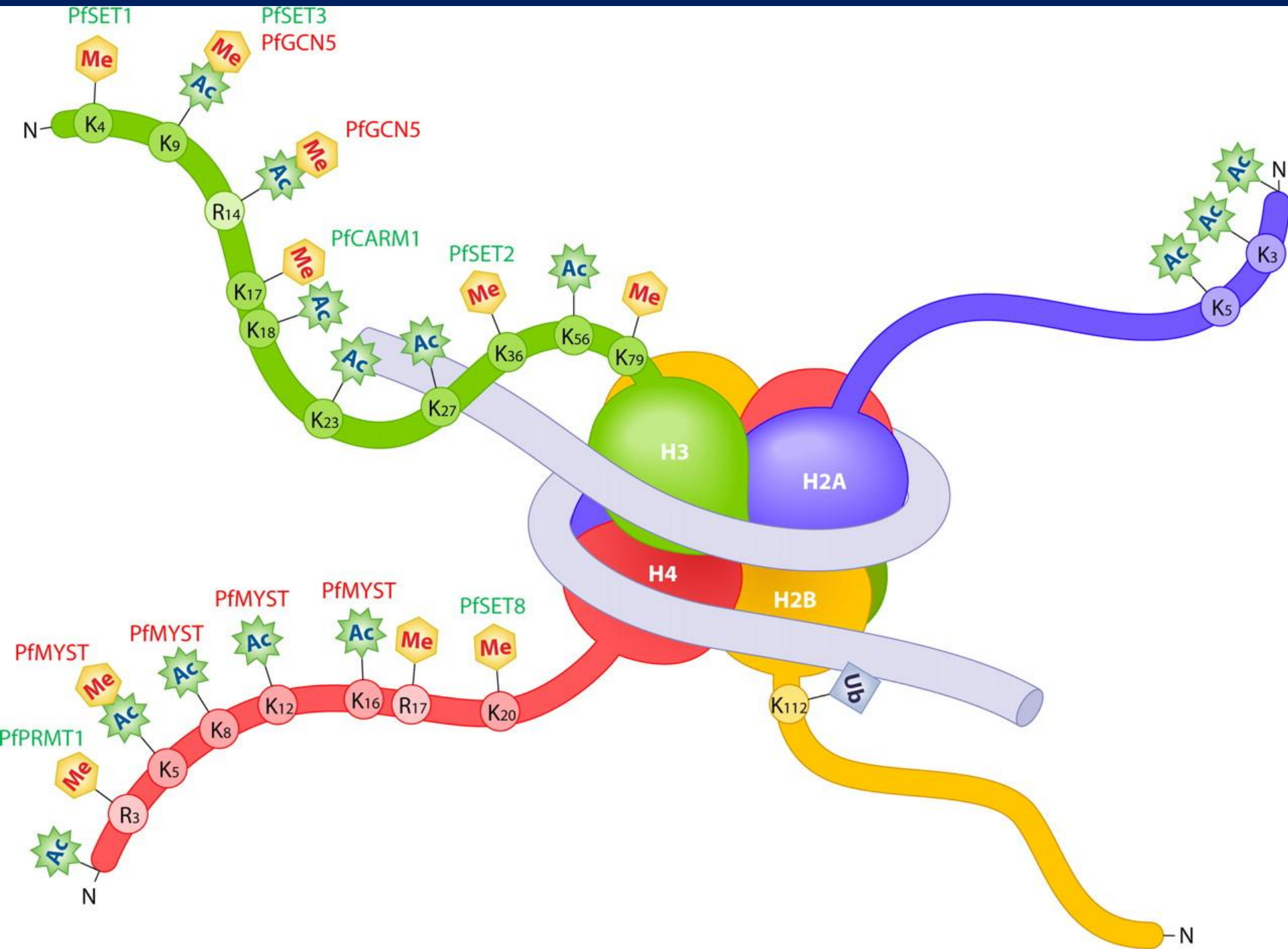
Chromosome Chemical
Modification



(a) Histone tails protrude outward from a nucleosome



(b) Acetylation of histone tails promotes loose chromatin structure that permits transcription

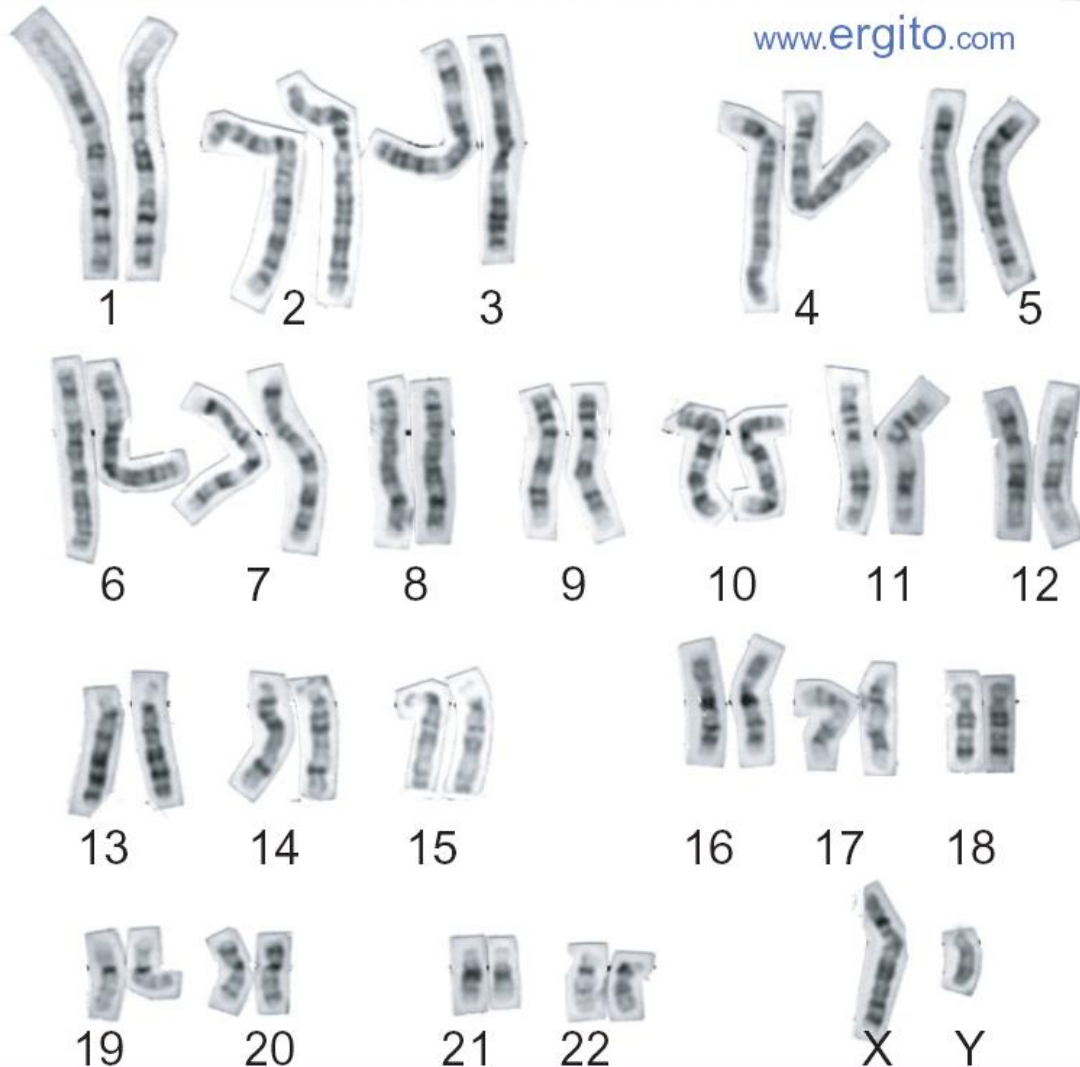


Τα χρωμοσώματα έχουν πρότυπα ζωνώσεων

- ✓ Γίνεται με χρώση Giemsa
- ✓ G-bands
- ✓ Band regions έχουν μικρότερο ποσοστό G-C
- ✓ Interband regions έχουν μεγαλύτερο ποσοστό G-C
- ✓ Interband regions περιέχουν περισσότερα γονίδια

ΚΑΡΥΟΤΥΠΟΣ


Κάθε χρωμόσωμα έχει ένα χαρακτηριστικό πρότυπο ζωνών G



Το χρωμόσωμα X έχει πολλές ζώνες G

©virtualtext www.ergito.com

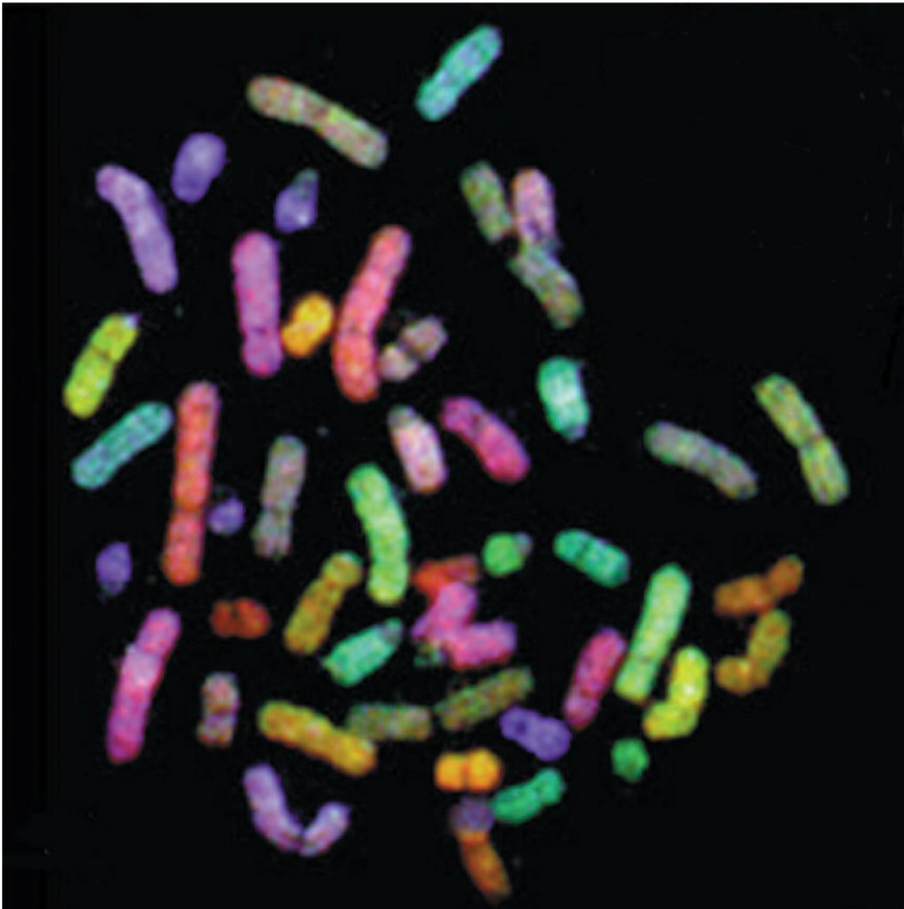
Ζώνη

p	2		3		p22.3
			2		p22.2
		2	1		p22.1
	1		p21		
	1		4 3 2 1		p11.4 p11.3 p11.2
q	1		1	κεντρομερές	
			2	q12	
	2		3		q13
			1		q21
			2		q22
			3		q23
			4		q24
			5		q25
			6		q26
			7		q27
			8		q28

Εικόνα 19.14 Το χρωμόσωμα X του ανθρώπου μπορεί να διαιρεθεί σε διακριτές περιοχές με βάσει το πρότυπο των ζωνών του. Ο μικρός βραχίονας είναι ο p και ο μεγάλος ο q. Κάθε βραχίονας διαιρείται σε μεγάλες περιοχές οι οποίες υποδιαιρούνται περαιτέρω. Στο χάρτη παρουσιάζεται ένα πρότυπο σε χαμηλή ανάλυση. Σε μεγαλύτερη ανάλυση, ορισμένες ζώνες υποδιαιρούνται σε μικρότερες ζώνες και διαζωνικές περιοχές, π.χ. η p21 διαιρείται σε p21.1, p21.2 και p21.3.

ΕΙΚΟΝΑ 5.11 Καρυότυπος ανθρώπινων χρωμοσωμάτων

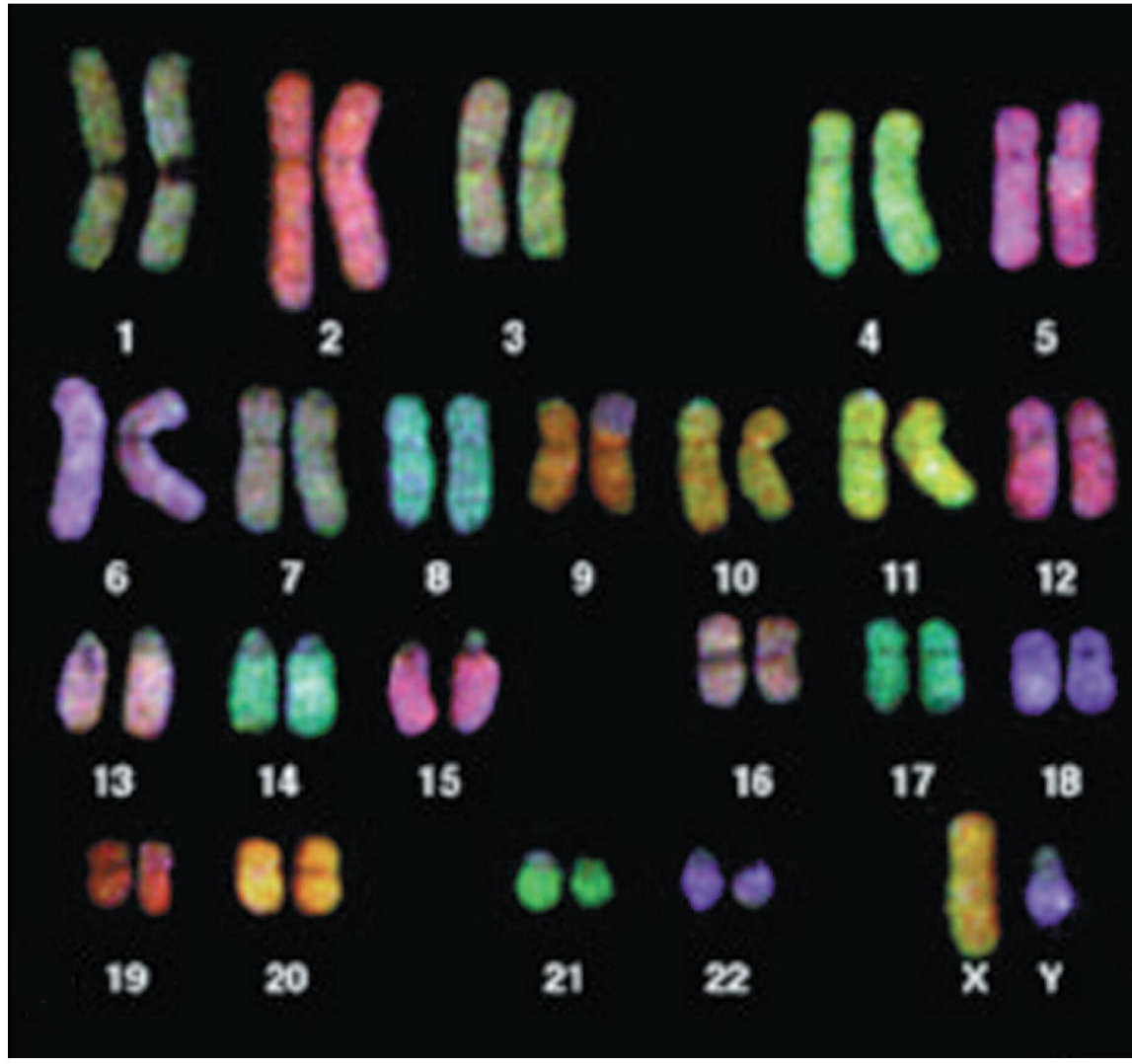
(α)



(α) Οι ιχνηθέτες, σημασμένοι με διαφορετικούς συνδυασμούς φθορι-ζουσών χρωστικών, υβριδοποιούνται με τα μεταφασικά χρωμοσώματα. Στη συνέχεια, τα χρωσμένα χρωμοσώματα φωτογραφίζονται σε μικροσκόπιο φθορισμού. Σε κάθε φωτογραφία, με τη βοήθεια κατάλληλων φίλτρων που επιτρέπουν τη διέλευση συγκεκριμένων μηκών κύματος, αποτυπώνεται ο φθορισμός μίας μόνο από τις διαφορετικές φθορίζουσες χρωστικές. Από τη σύνθεση των διαφορετικών φωτογραφιών με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή, δημιουργείται μια νέα εικόνα, στην οποία κάθε ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων απεικονίζεται χρωσμένο με διαφορετικό χρώμα.

ΕΙΚΟΝΑ 5.11 Φασματικός καρυότυπος ανθρώπινων χρωμοσωμάτων

(β)



(β) Τα ίδια χρωμοσώματα διατεταγμένα ανά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων από το μεγαλύτερο προς το μικρότερο. Το ζεύγος των φυλετικών χρωμοσωμάτων έχει τοποθετηθεί κάτω δεξιά.