

מחזור התא וחלוקותיו

ביולוגיה

ישיבה תיכונית חספין

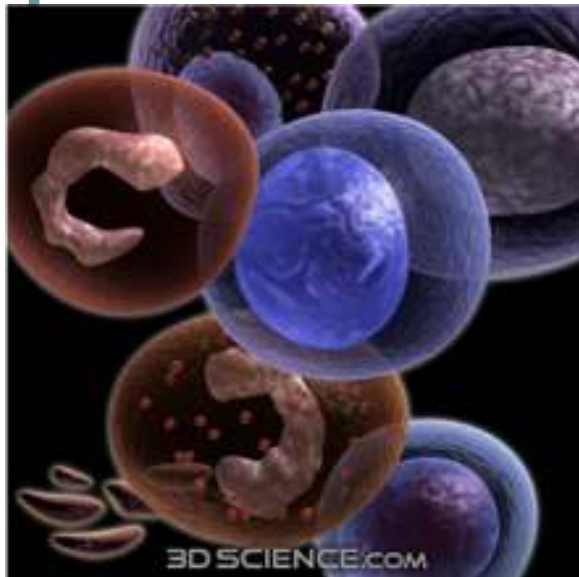
נושאים במצגת



- איך נוצר תא?
- שלבי מחזור התא
- מיטוזה
- מיוזה

איך נוצר תא?

- כל תא נוצר מתא שקדם לו
- תא יחיד עובר חלוקה לשני תאים
 - חד תאיים = רבייה
 - רב תאיים
- גדילה, צמיחה, ריפוי וחידוש רקמות...
- רבייה



שלבי מחזור התא הסומטי



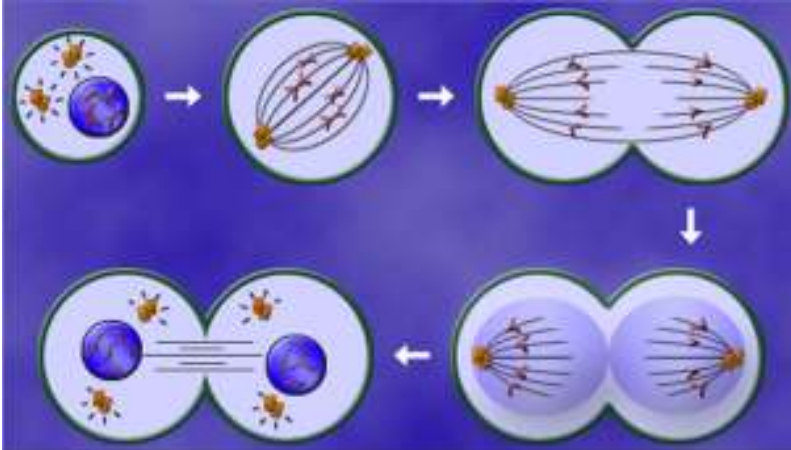
● מצב התחלתי:

- גודל – רגיל
- כמות חומר תורשתי – $2n$ כרומוזומים

● שלב גדילה 1 (G_1):

- עלייה בנפח
- חילוף חומרים מהיר
- יצירת מולקולות רבות – חלבונים, ...RNA
- כמות חומר תורשתי – $2n$

שלבי מחזור התא (המשך)



● שלב הסינתזה (S):

- הכפלת ה-DNA
- כמות חומר תורשתי – $4n$

● שלב גדילה 2 (G_2):

- גדילה וייצור נוסף של מולקולות שונות
- כמות חומר תורשתי – $4n$

● שלב החלוקה המיטוזה (M):

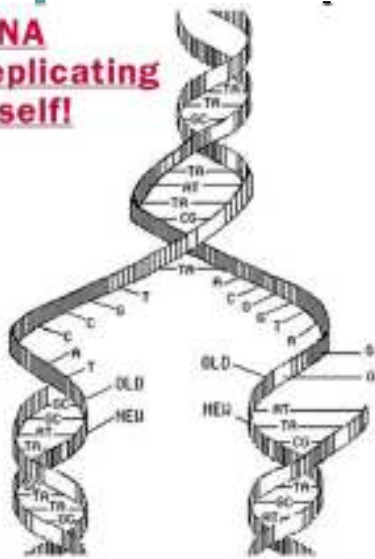
- חלוקת הגרעין
- חלוקת האברונים השונים, הציטופלזמה והקרום
- כמות חומר תורשתי – $2n$ בכל אחד מהתאים

שלבי מחזור התא (המשך)

- בקרה על חלוקת תא:
- מושפעת מגורמים שונים –
 - גודל התא
 - יחס שטח פנים / נפח
 - הורמונים
 - ועוד...
- שיבושים בחלוקת התא:
 - הכפלה לא מדויקת של הגרעין – מוטציות
 - חלוקה ללא הרף - סרטן

הכפלת ה-DNA בשלה ה-S

DNA
replicating
itself!



- בכל כרומוזום – מולקולת סליל כפול אחת

- פרימת הסליל הכפול – 2 גדילים אחדים
זהים

- השלמת כל גדיל בבסיסים מתאימים

- תוצאה:

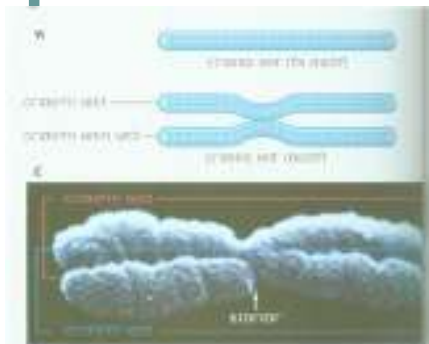
- 2 כרומוזומים

- בכל כרומוזום – סליל כפול שחציו מהסליל הישן

- וחציו חדש

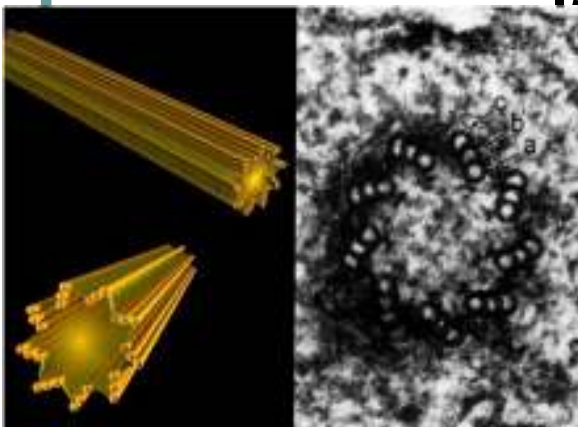
לפני החלוקה – קצת מושגים

- **כרומוזום** – אריזה של כל רצף הדנ"א
- **כרומוזומים הומולוגים** – זוג כרומוזומים המקודד לאותן תכונות (דוגמא: צבע עיניים, סוג דם), אחד מהאב ואחד מהאם – אינם זהים (דוגמא: אחד מקודד לצבע עיניים ירוק וסוג דם A ואחד לצבע כחול וסוג דם B) יש ליצורים **דיפלואידים**.
- **כרומטידה** – לאחר הכפלת הדנ"א נוצרות 2 כרומטידות אחיות (זהות)

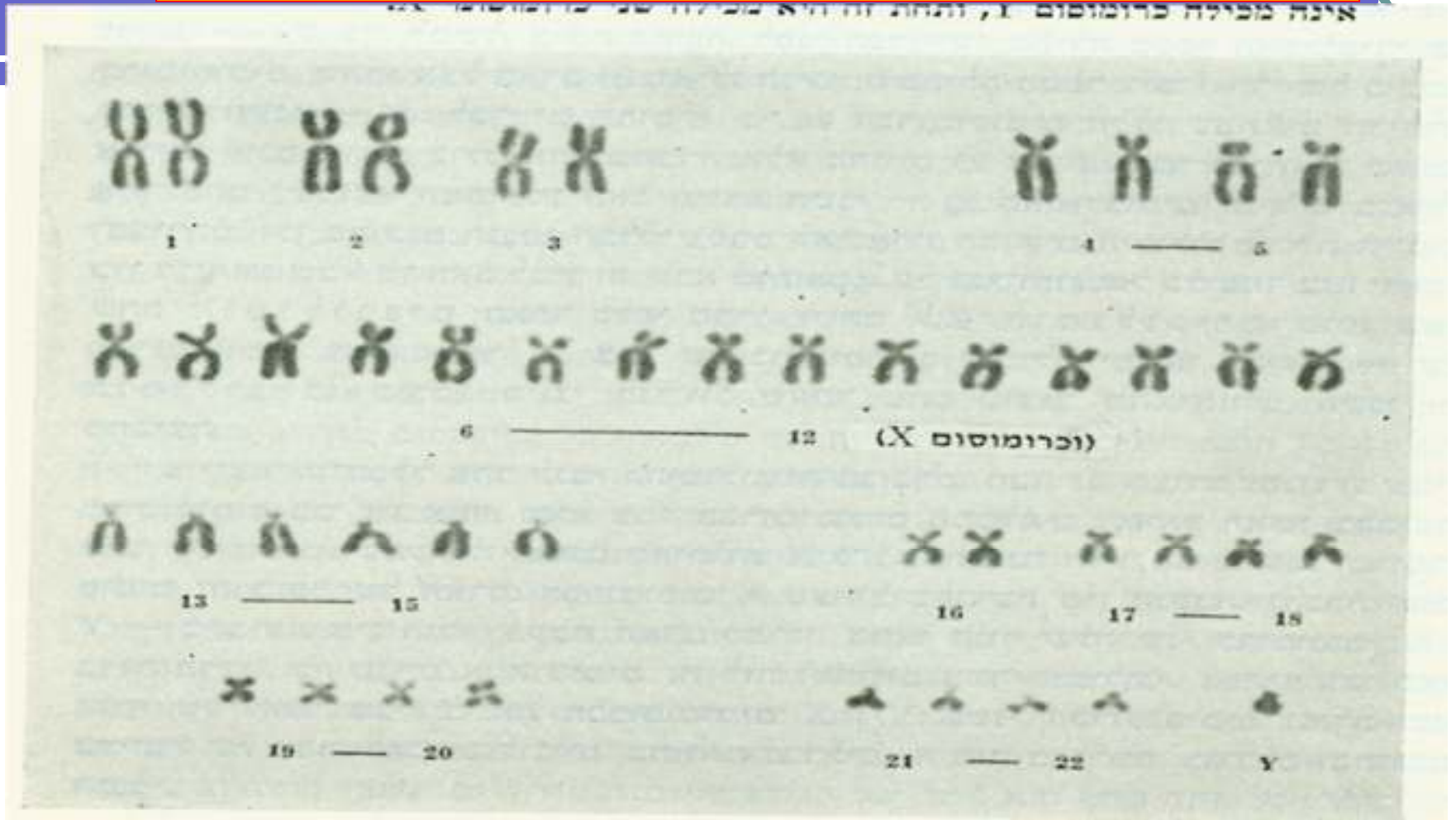


לפני החלוקה – קצת מושגים (המשך)

- **שלד תוך תאי** – בתוך התא ישנו מעין שלד המורכב מסיבים, מייצר את האברונים ומאפשר תנועה על גביו
- **צנטריול** – מרכז התארגנות של סיבי כישור
- **סיבי כישור** – סיבים היוצאים מהצנטריול, נקשרים לכרומוטידות ומושכים אותן



קריוטיפ האדם

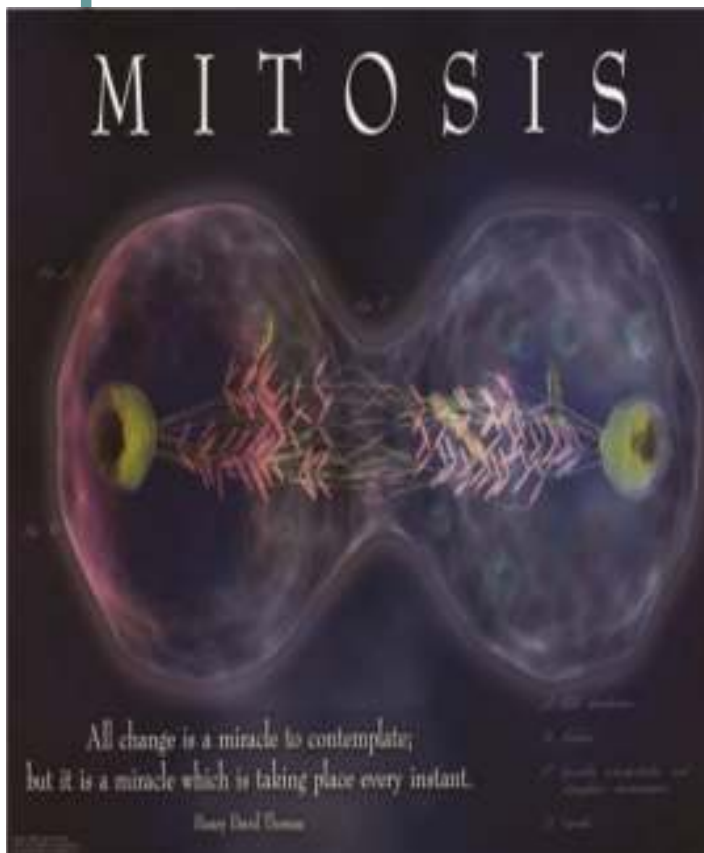


איפה כרומוזום? הומולוגים? כרומטידות?

המיטוזה

- חלוקת הכפלה
- תזכורת – תא גדול עם כמות כפולה של חומר תורשתי (כרומטידות המחוברות בצנטרומר)
- השלבים:
 - התגלות כרומוזומים:
 - הבלטה של כל כרומוזום, קרום גרעין מתפרק
 - תנועה למרכז:
 - צנטריוולים נודדים לקטבים
 - מותחים סיבי כישור לכרומטידות הנמצאות ב"קו המשווה" של התא

המיטוזה (המשך)



● הפרדה והתחלקות:

- הכרומטידות האחיות נפרדות
- נעות על גבי הסיבים לכוון הקטבים
- ומעכשיו הן = כרומוזומים

● סוף חלוקה:

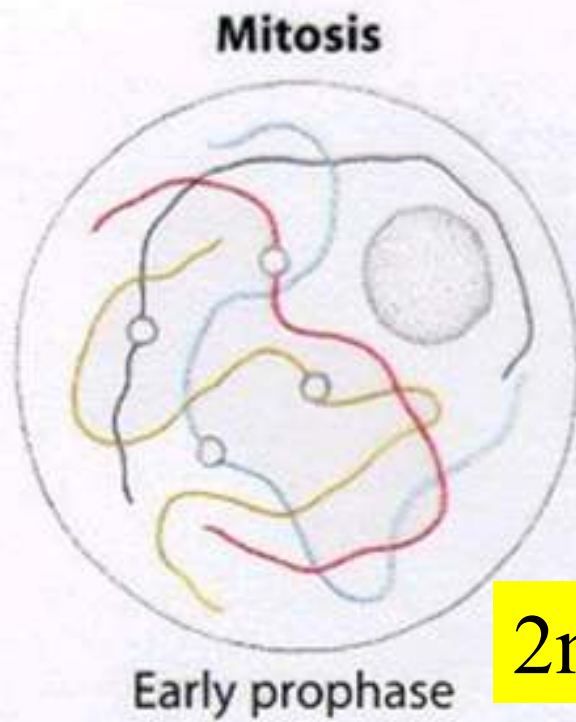
- פריסה חזרה של הכרומוזומים
- התארגנות של קרום מסביבם
- חלוקת קרום התא והציטופלזמה

תהליך המיטוזה (מתרחש ביצירת תאים סומטיים)

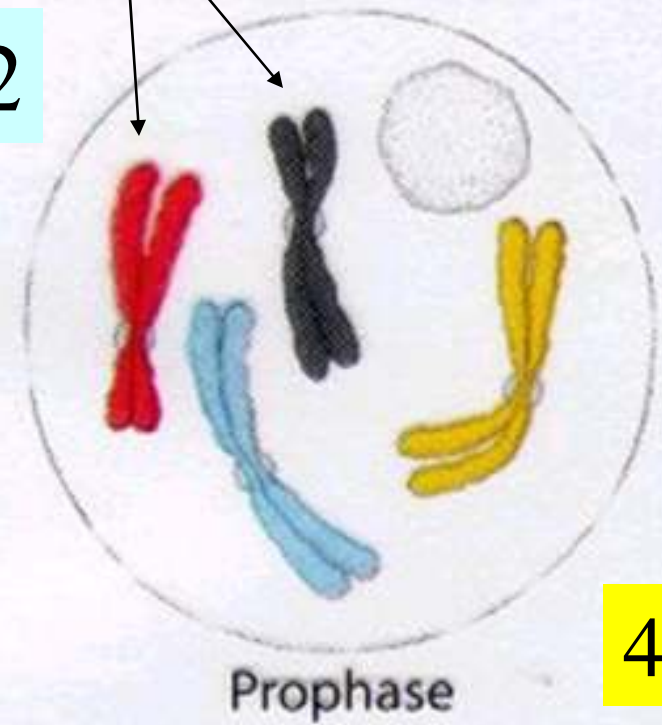
$n =$ מספר עותקי ה DNA

כרומוזומים
הומולוגים

1



2



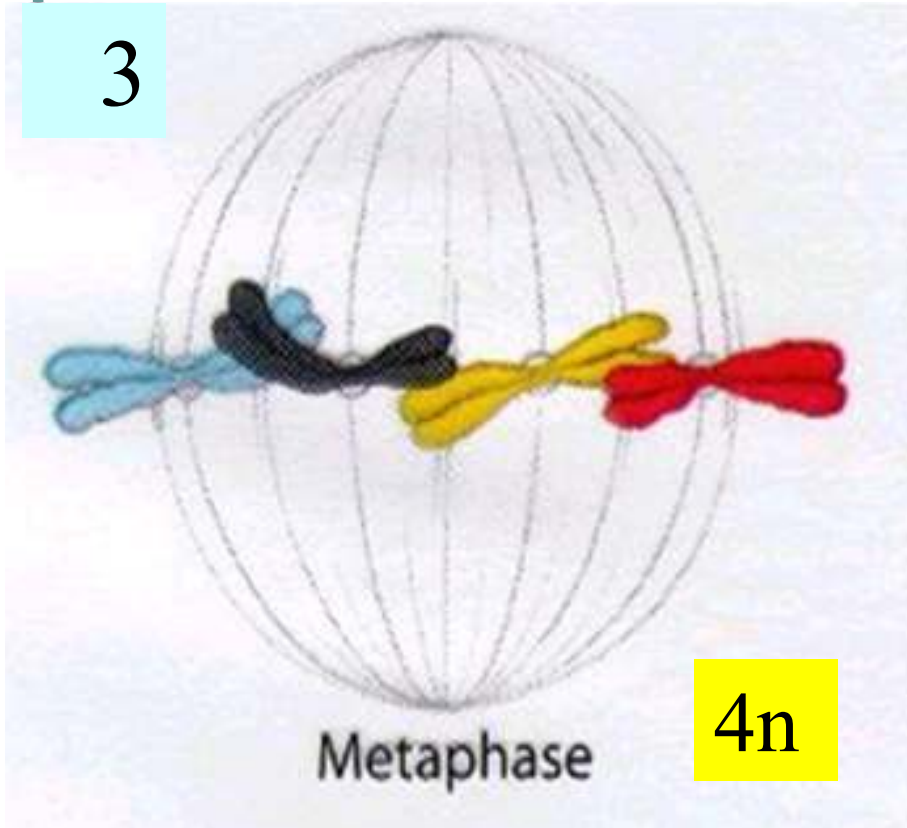
תהליך המיטוזה

$n =$ מספר עותקי ה DNA

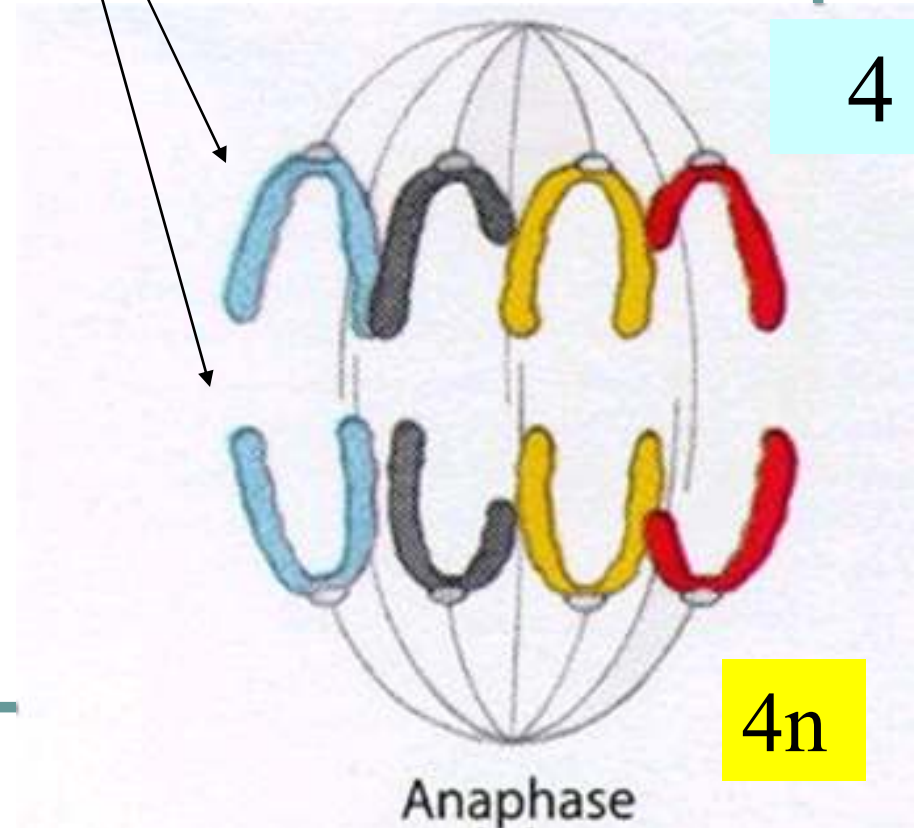
כרומטידות

אחיות

3



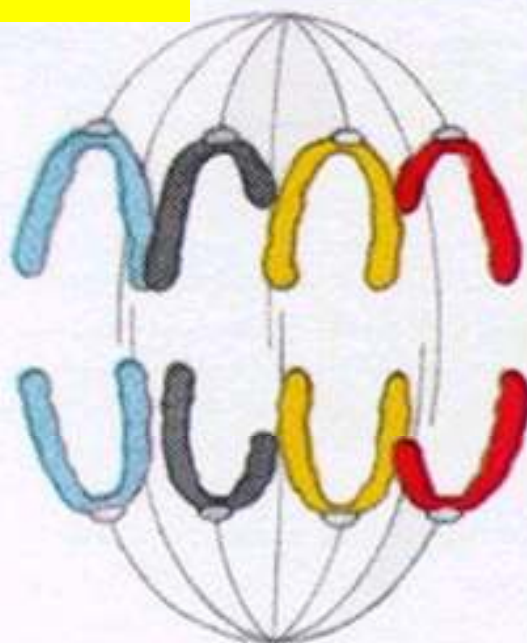
4



DNA מספר עותקי ה $=N$

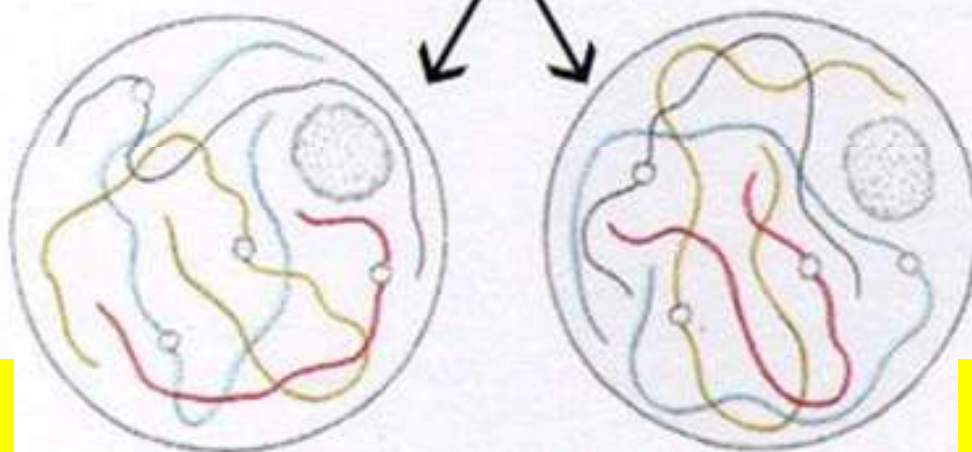
תהליך המיטוזה
(המשך)

4



Anaphase

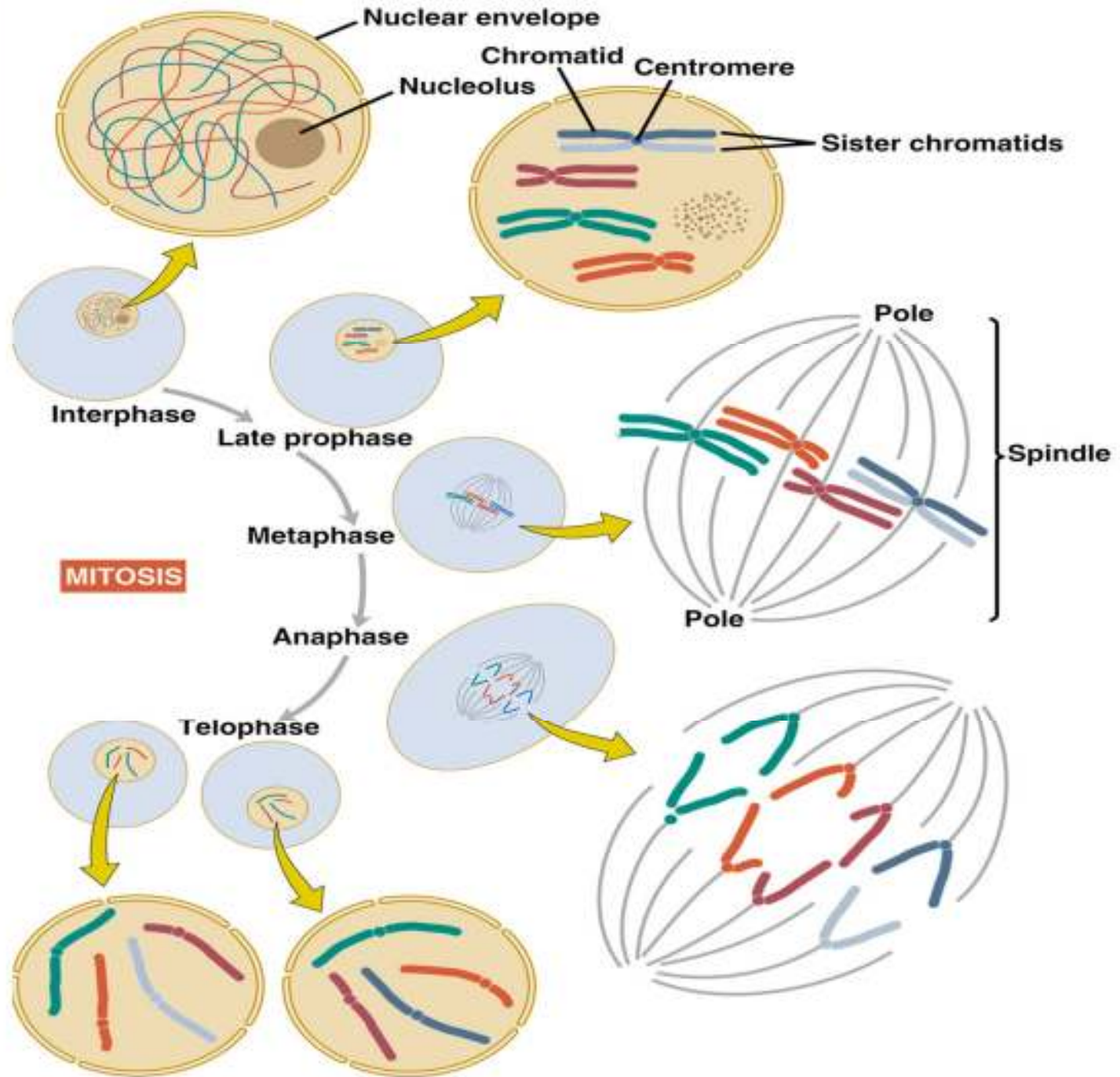
5



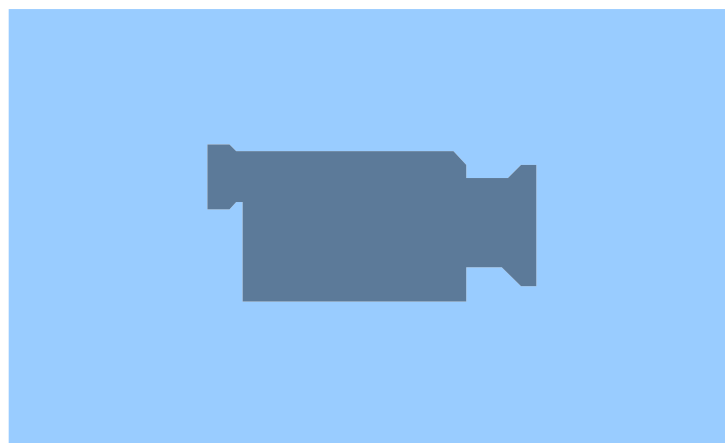
$2n$

$2n$

Late telophase



סרטון - מיטוזה



מהם צורות הרבייה הקיימות בטבע

מדוע קיימת בטבע רבייה מינית?

מה היתרונות של רבייה מינית בהשוואה
לרבייה אל-מינית?

כיצד נוצרים תאי מין? (תהליך המיוזה)

המיוזזה – יצירת תאי מין

- יצורים דיפלואידים – ערכת כפולה של כרומוזומים (הומולוגים)
- משמע כל הורה מעביר מחצית מכמות החומר התורשתי
- יש צורך ליצירת תאים בעלי מחצית מהכמות, נקראים גמטה
- המיוזזה – חלוקת הפחתה

מושגי רביה כלליים

**התלכדות לתא מופרה
– זיגוטה
ממנו מתפתח העובר**

**התלכדות לתא מופרה
– זיגוטה
ממנו מתפתח העובר
הנמצא בתוך מבנה
הנקרא זרע**

● **גמטות בבעלי חיים:**

● זכר – זרע

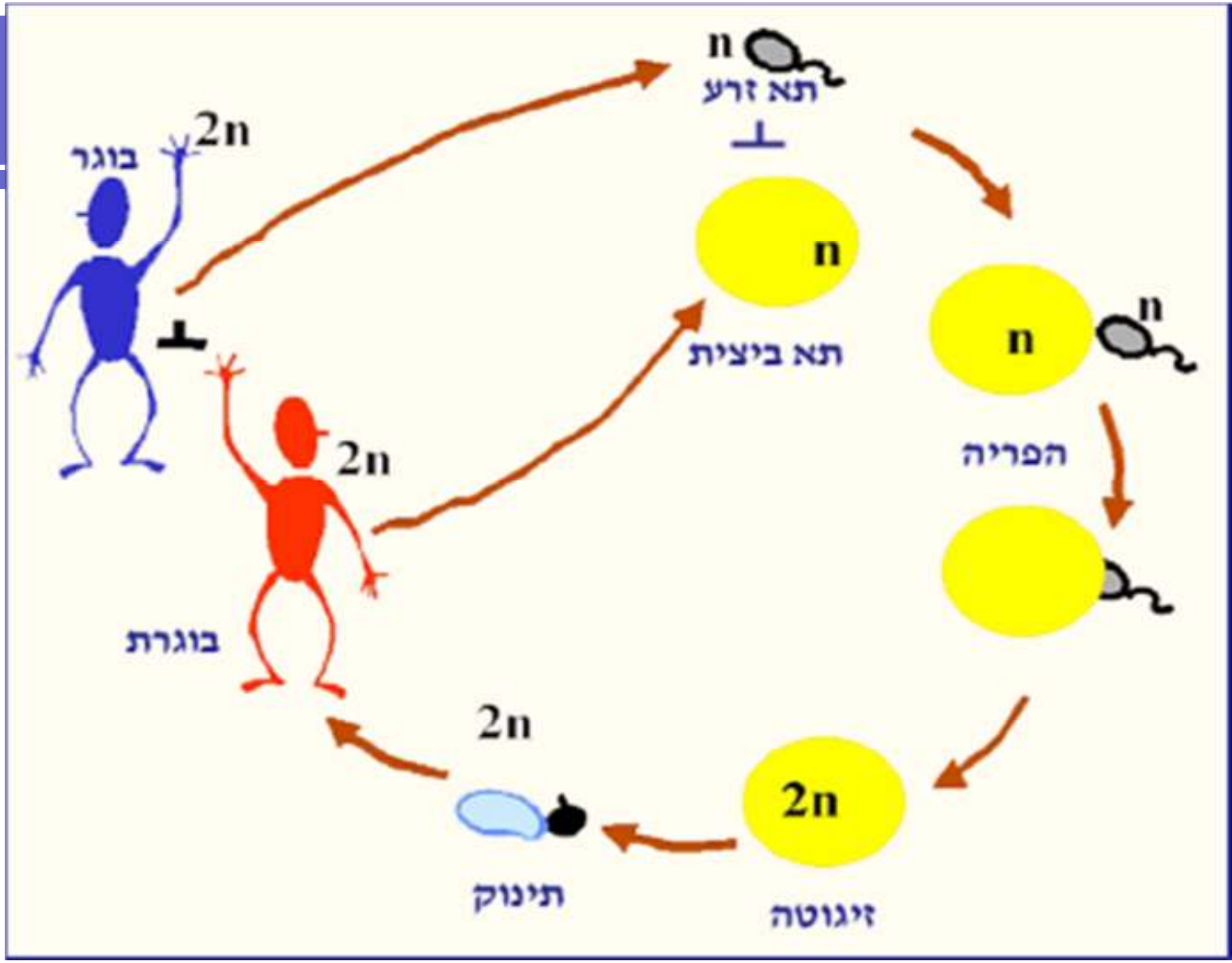
● נקבה – ביצית

● **גמטות בצמחים:**

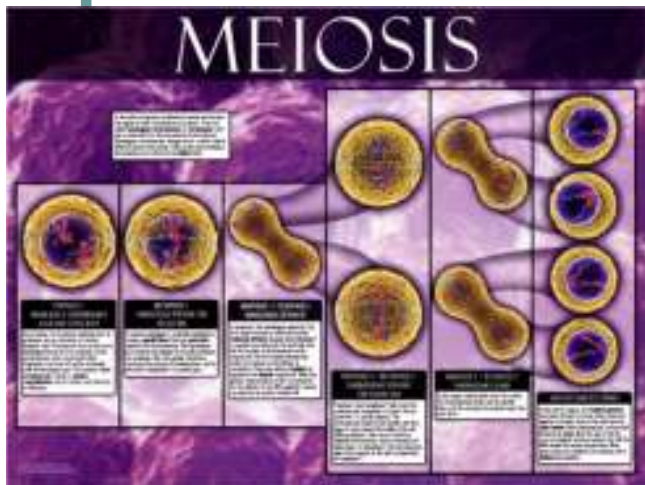
● זכר – אבקן

● נקבה - ביצית





תהליך המיוזה



● שלב 1 – הכפלת הדנ"א

● כמות – $4n$

● זהות - קיימת

● שלב 2 – שחלוף

● העברת קטעי גנים בין כרומוזומים הומולוגים

● כמות – $4n$

● שונות - קיימת

תהליך המיוזה (המשך)

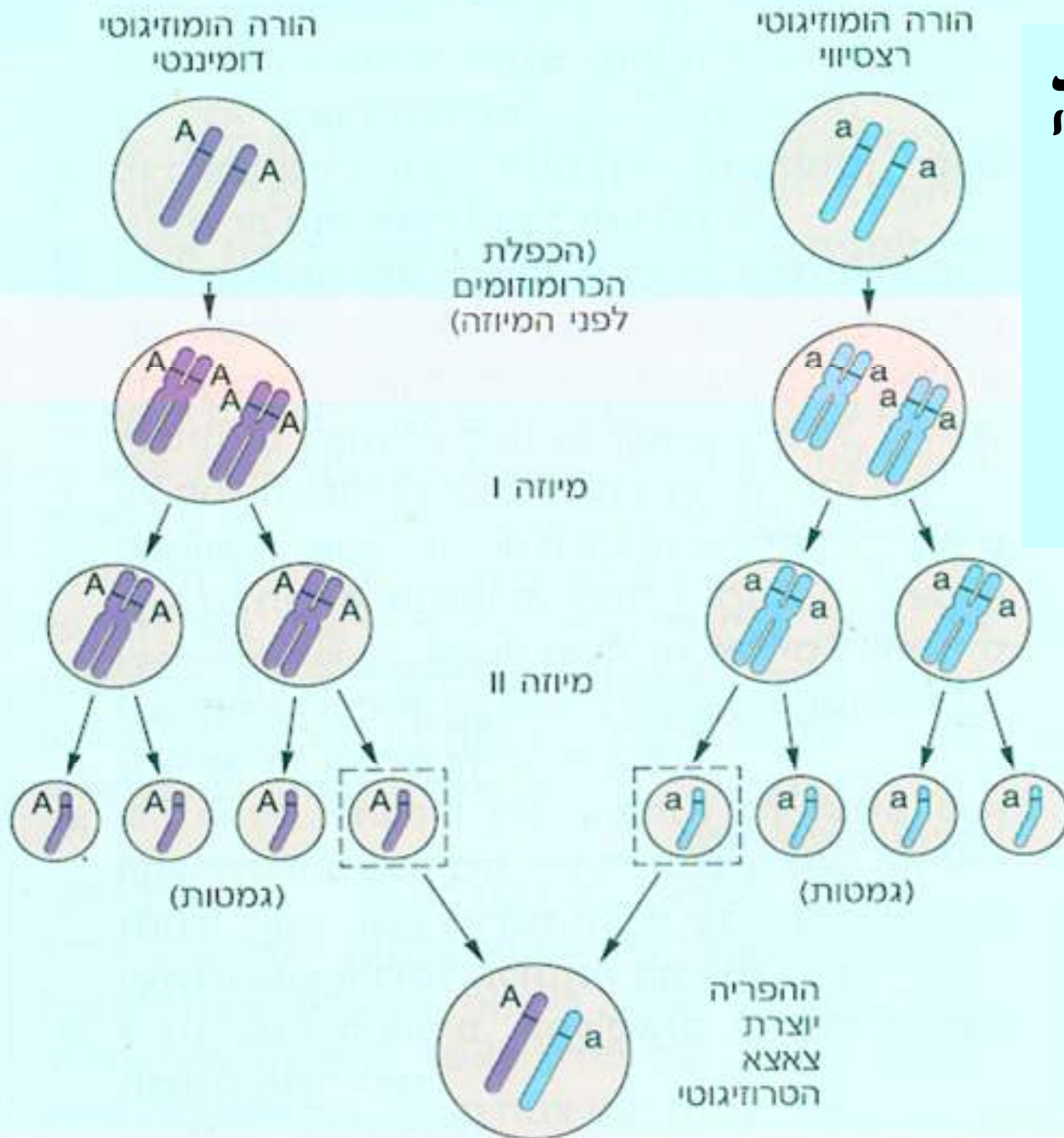
● שלב 3 – חלוקת הפחתה ראשונה

- הפרדות כרומוזומים הומולוגים (אקראי)
- כמות – $2n$ בכל תא ($2X$)
- שונות – גדלה

● שלב 4 – חלוקת הפחתה שניה

- הפרדות כרומטידות
- כמות – n בכל תא ($4X$)
- שונות – גדלה

תהליך המיוזה (מתרחש ביצירת תאי המין)



תהליך המיוזה (מתרחש ביצירת תאי המין)

$n =$ מספר עותקי ה DNA

Meiosis

1



Early prophase I

$2n$

2



Prophase I

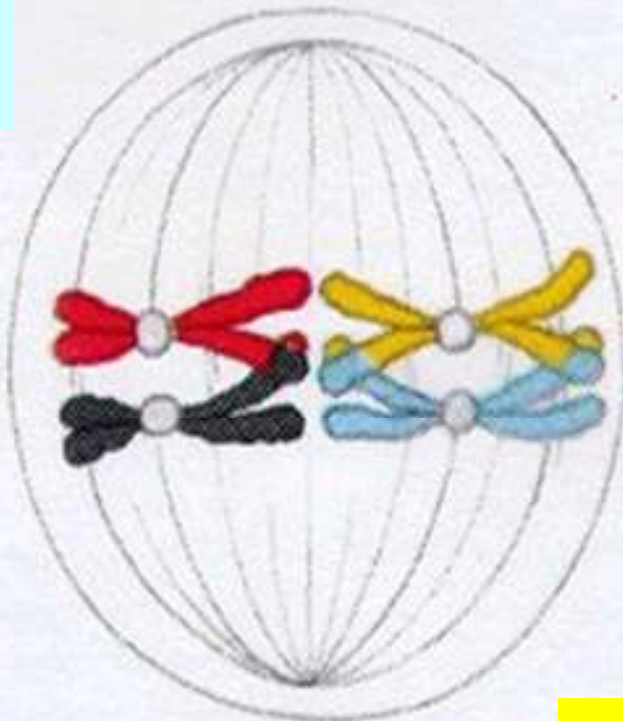
$4n$

הצמדות כרומטידות
הומולוגיות

תהליך המיוזה (המשך)

$n =$ מספר עותקי ה DNA

3

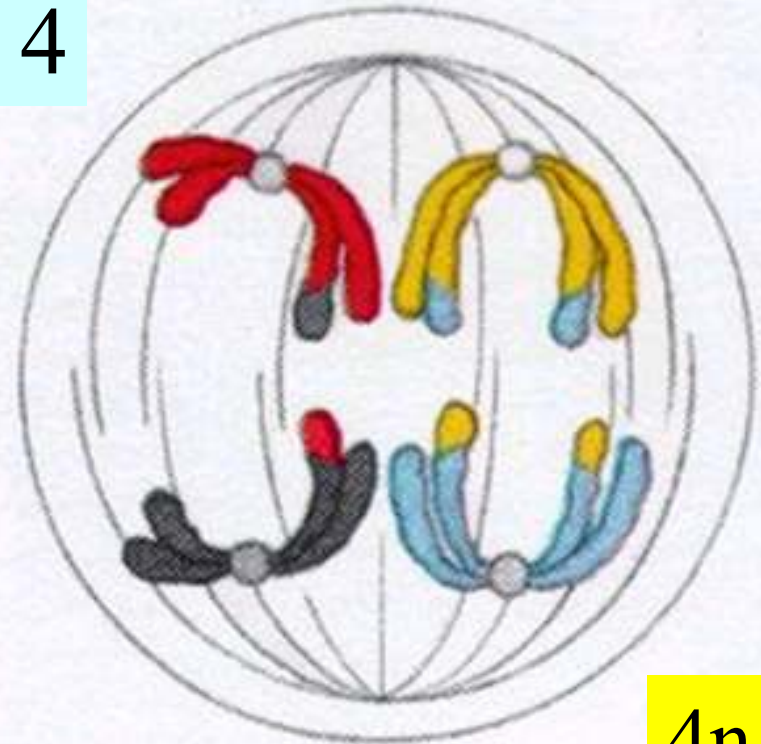


Metaphase I

4n

שלב השחלוף בין
כרומטידות הומוגניות

4



Anaphase I

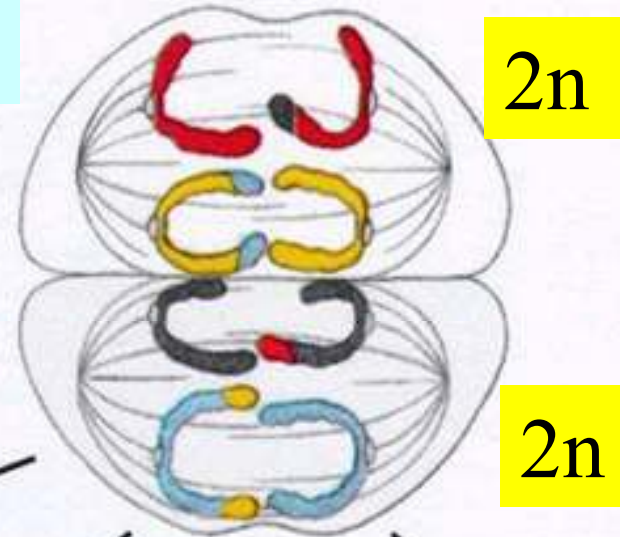
4n

הפרדות כרומטידות
הומוגניות

תהליך המיוזה (המשך)

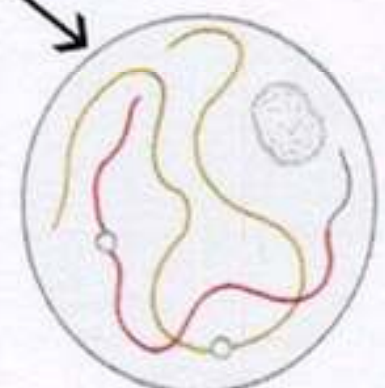
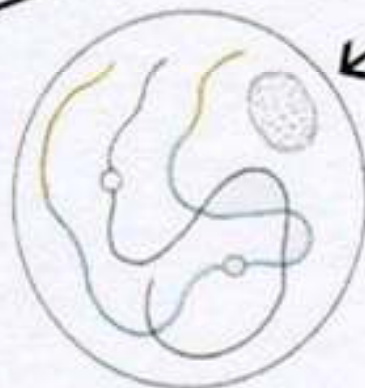
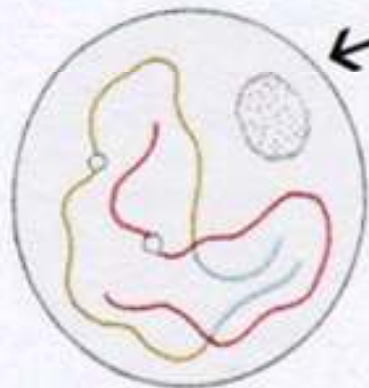
סיום חלוקת תא ראשונה
והפרדות כרומוזומים
אחיות

5



חלוקה שנייה

6



1n

1n

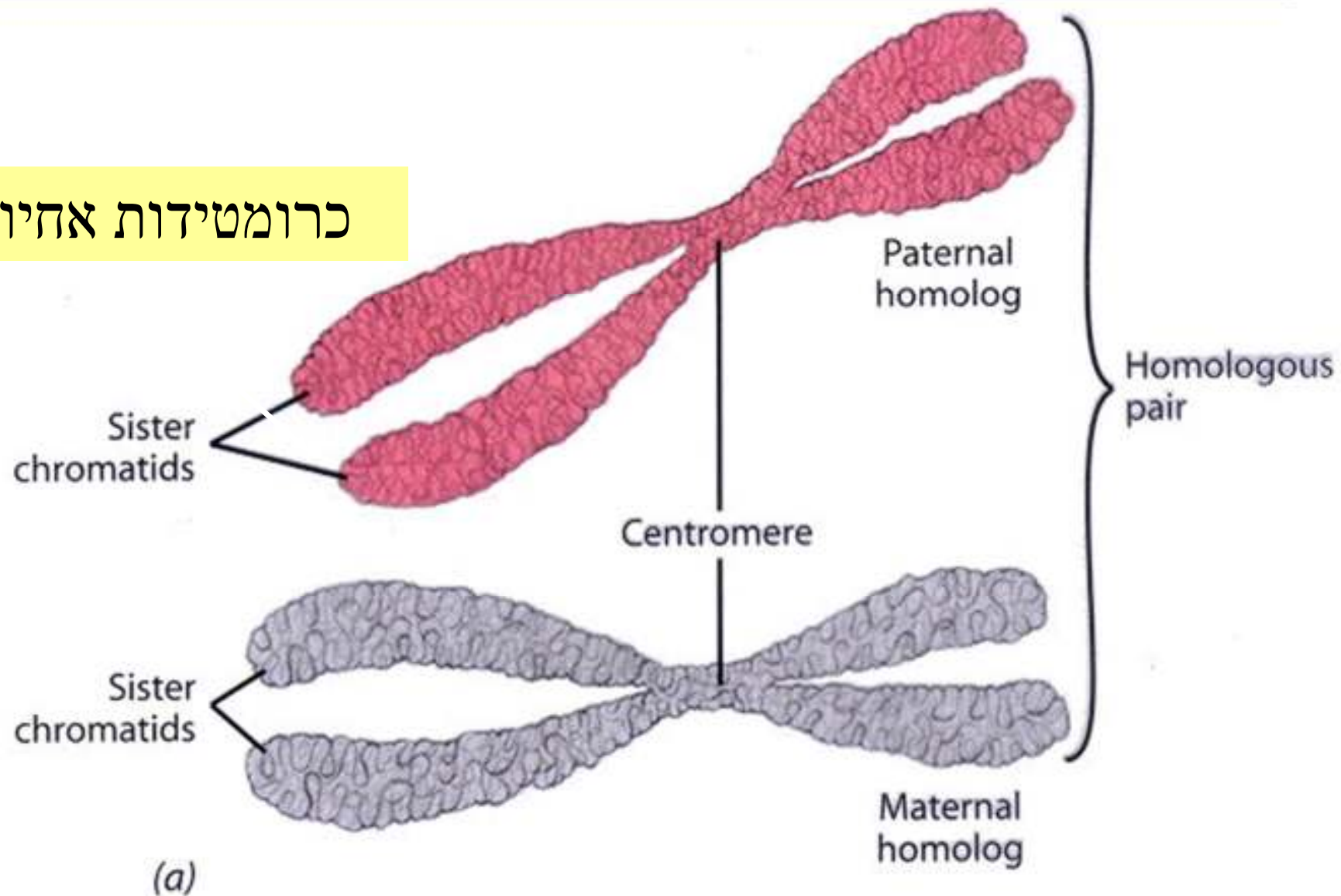
Late Telophase II

1n

1n

תהליך השחלוף בכרומוזימות הומולוגיות במהלך המיוזה

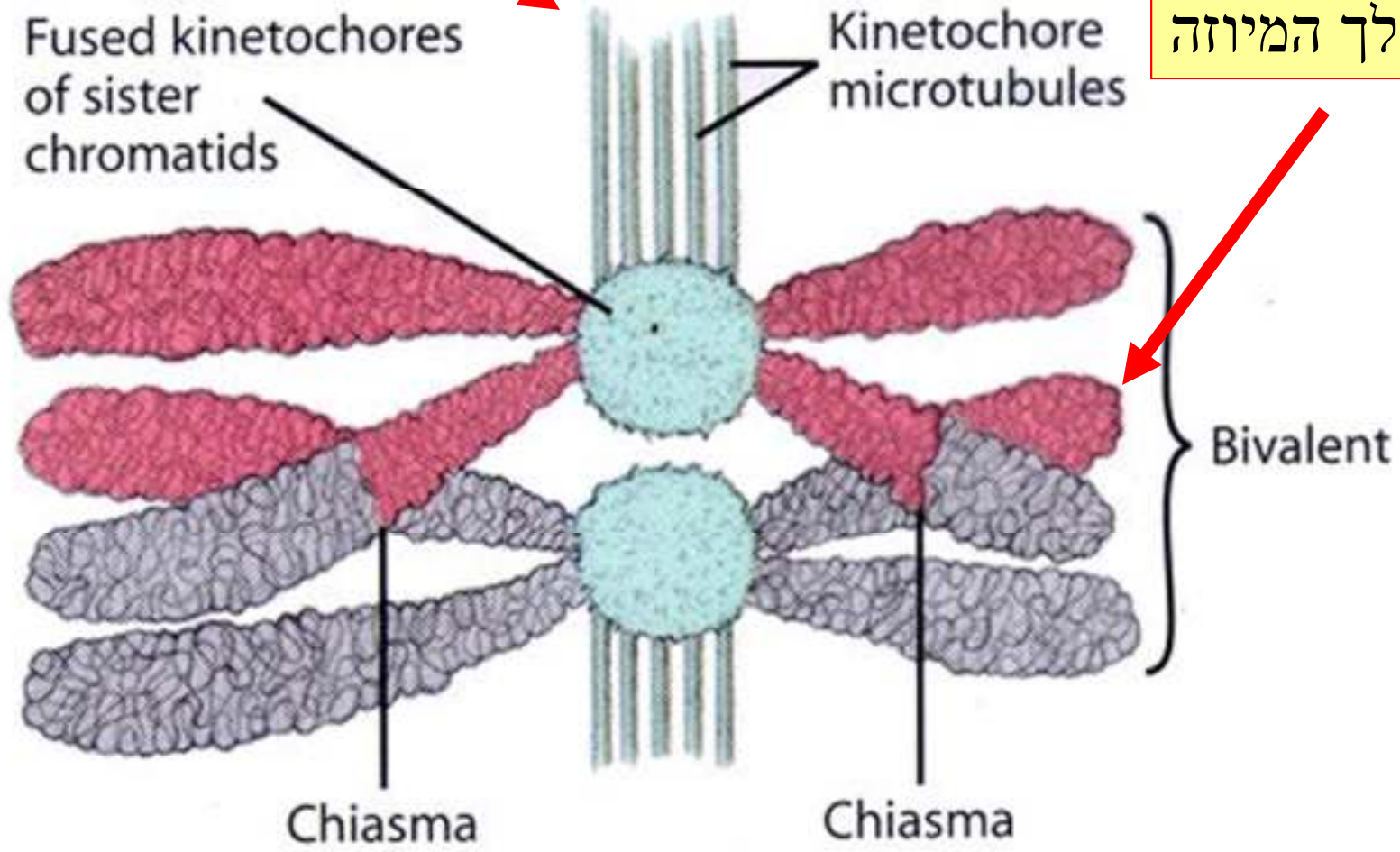
כרומוזימות אחיות



תהליך השחלוף בכרומוטידות האחיות במהלך המיוזה

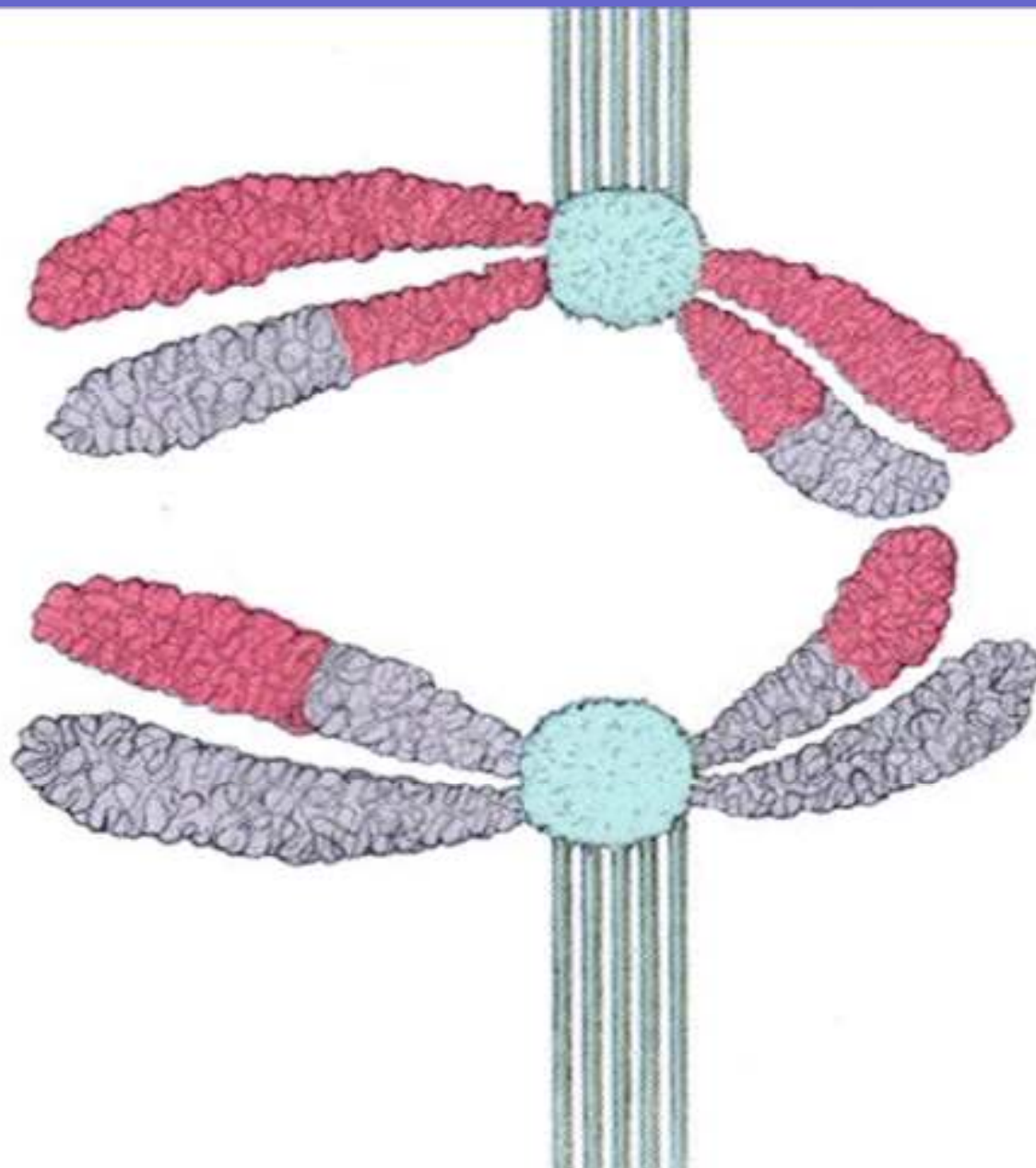
סיבי הכישור

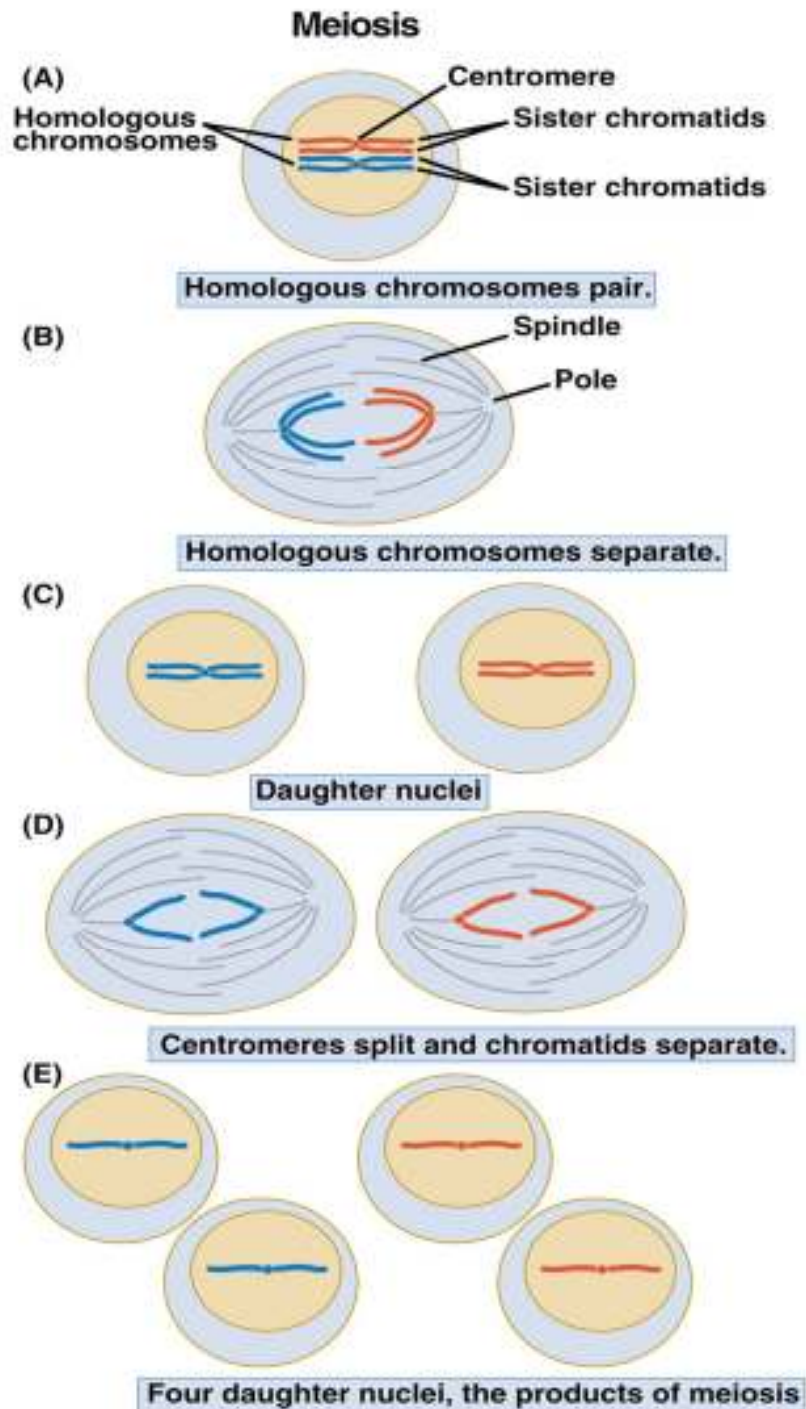
הצמדות
הכרומוטידות
האחיות
במהלך המיוזה



(b)

הפרדות הכרומוזימות האחיות במהלך המיוזה





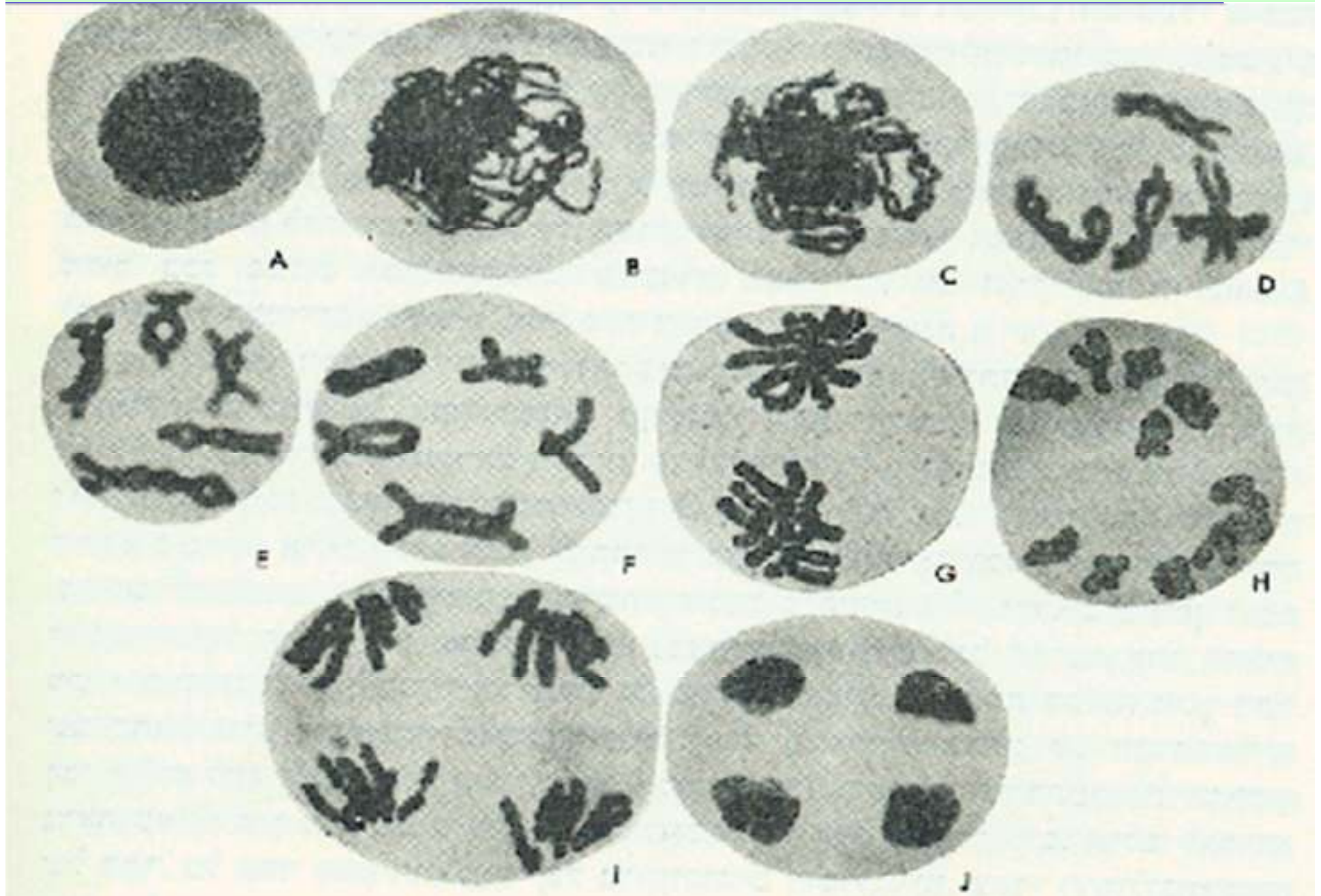
תהליך המיוזה (סיכום)

4 כרומוסידות בכל תא

2 כרומוסידות בכל תא

1 כרומוסידה בכול תא

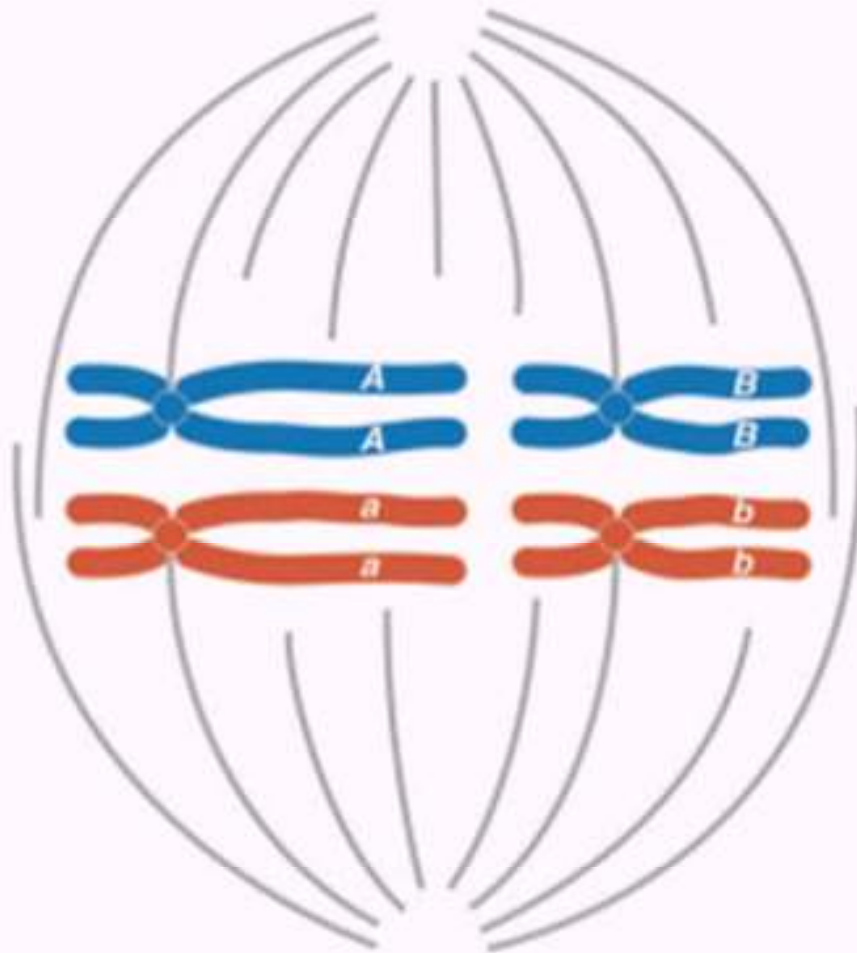
השלבים השונים בתהליך המיוזה (בצמח ממשפחת השושניים)



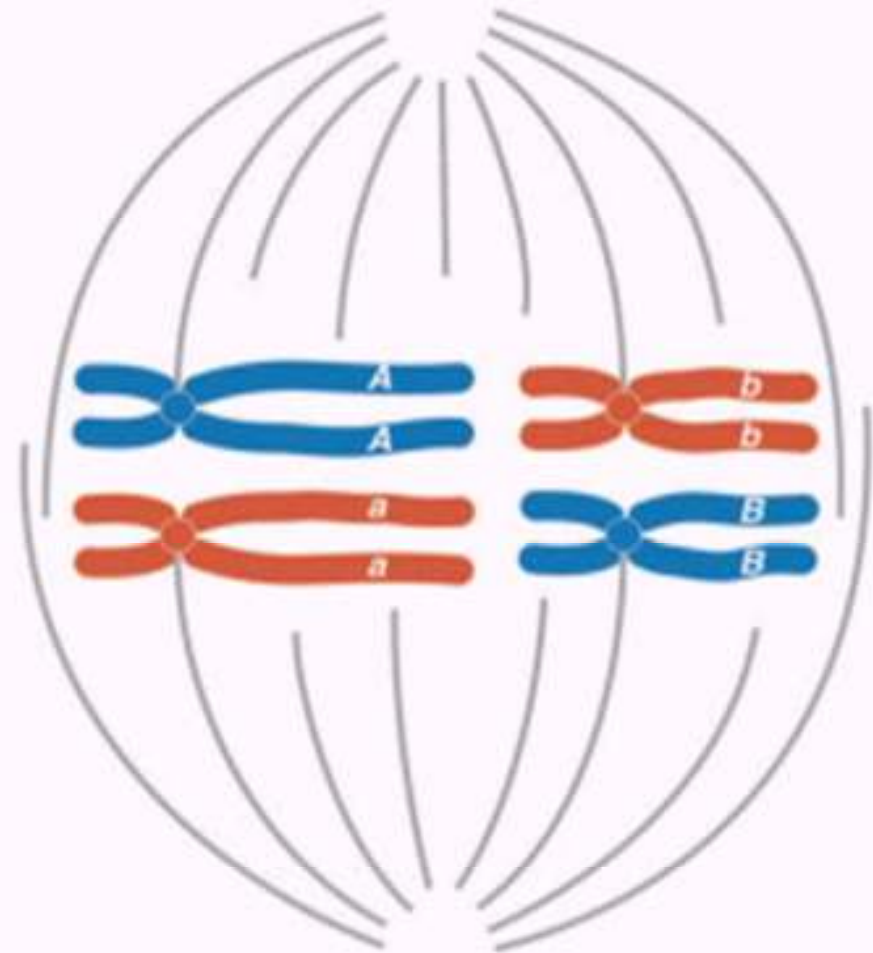
היפרדות כרומוזומים שאינם הומולוגים $N=2$

like this

like this



or



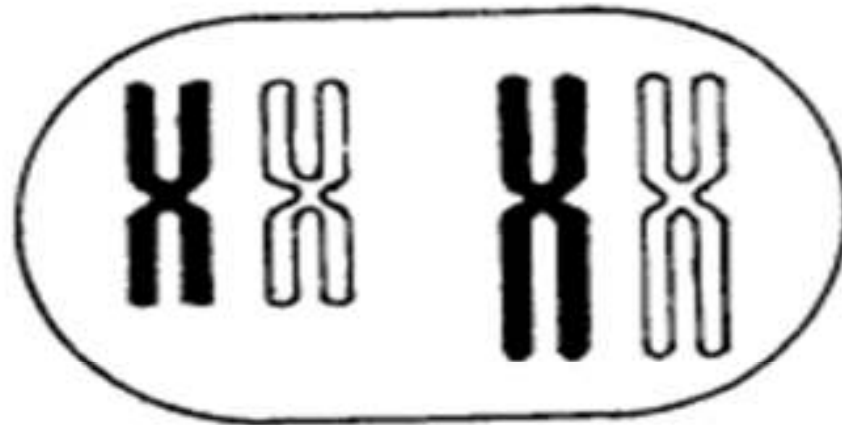
The gametes produced from this alignment are

$AB : AB : ab : ab$

The gametes produced from this alignment are

$Ab : Ab : aB : aB$

היפרדות כרומוזומים שאינם הומולוגים $N=2$



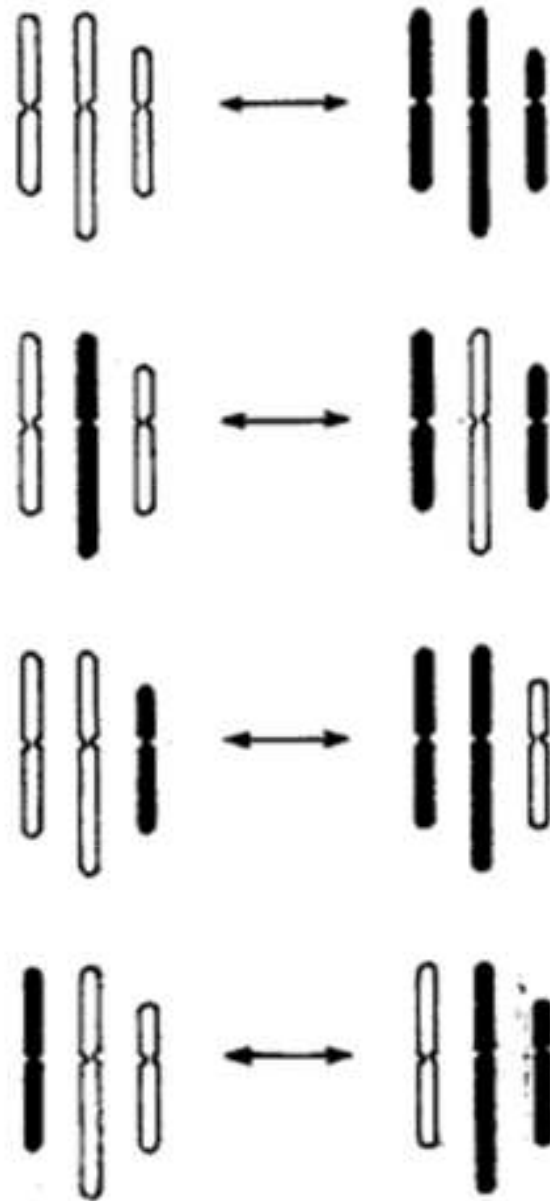
צורת הפרדה
שניה



צורת הפרדה
אחת

איור ב-4: אפשרויות הפרדות כרומוזומים בפרט שבו $n = 2$

בפרט שבו $n=3$, אפשריות ארבע צורות הפרדה, ובהתאם - שמונה גמטות שונות.



בהפרדת

כרומוזומים

שאינם

הומולוגים

כאשר $N=3$

נוצרות

שמונה

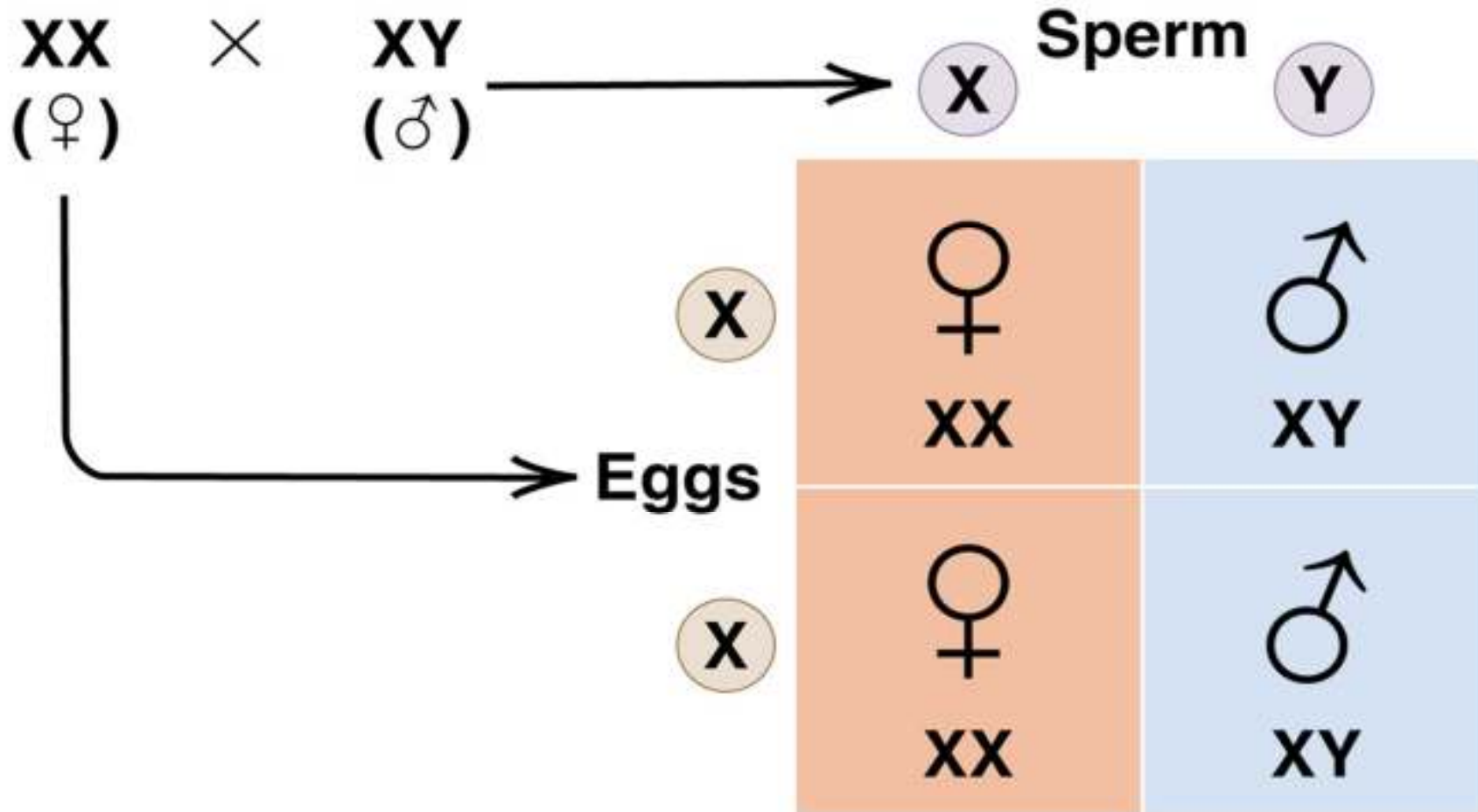
גמטות שונות

$$8=2^3$$

תאומים זהים ושאינם זהים



היחס בין זכרים לנקבות שווה מבחינה הסתברותית.



The female (♀) to male (♂) ratio is 1:1.

סרטונים

