

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

বিস্মিল্লাহির রাহমানির রাহীম



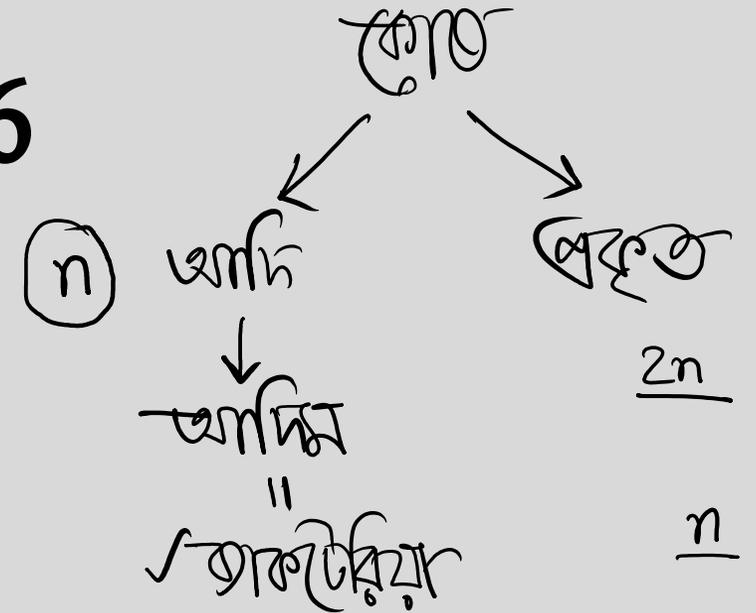
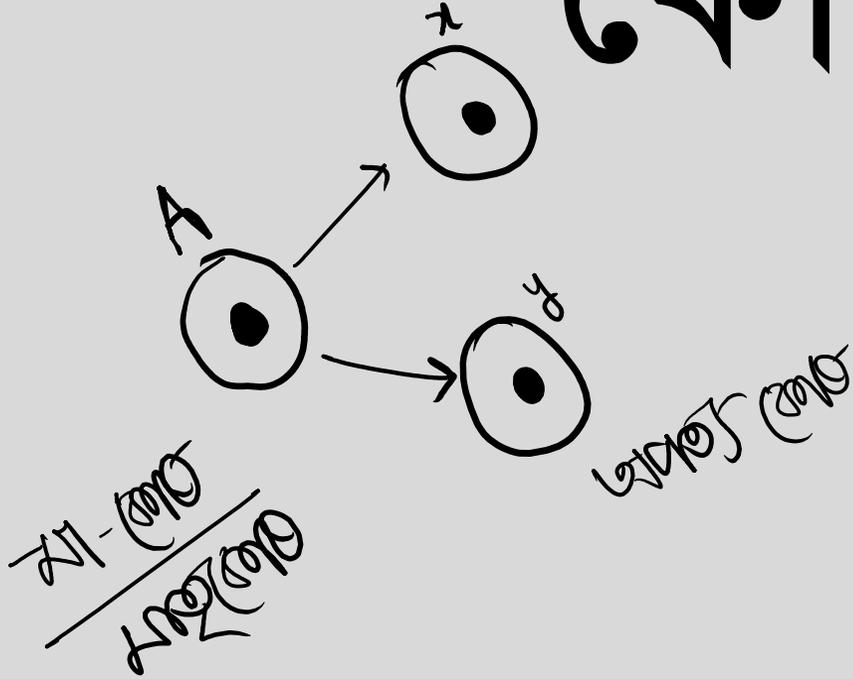
উদ্ভাস

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

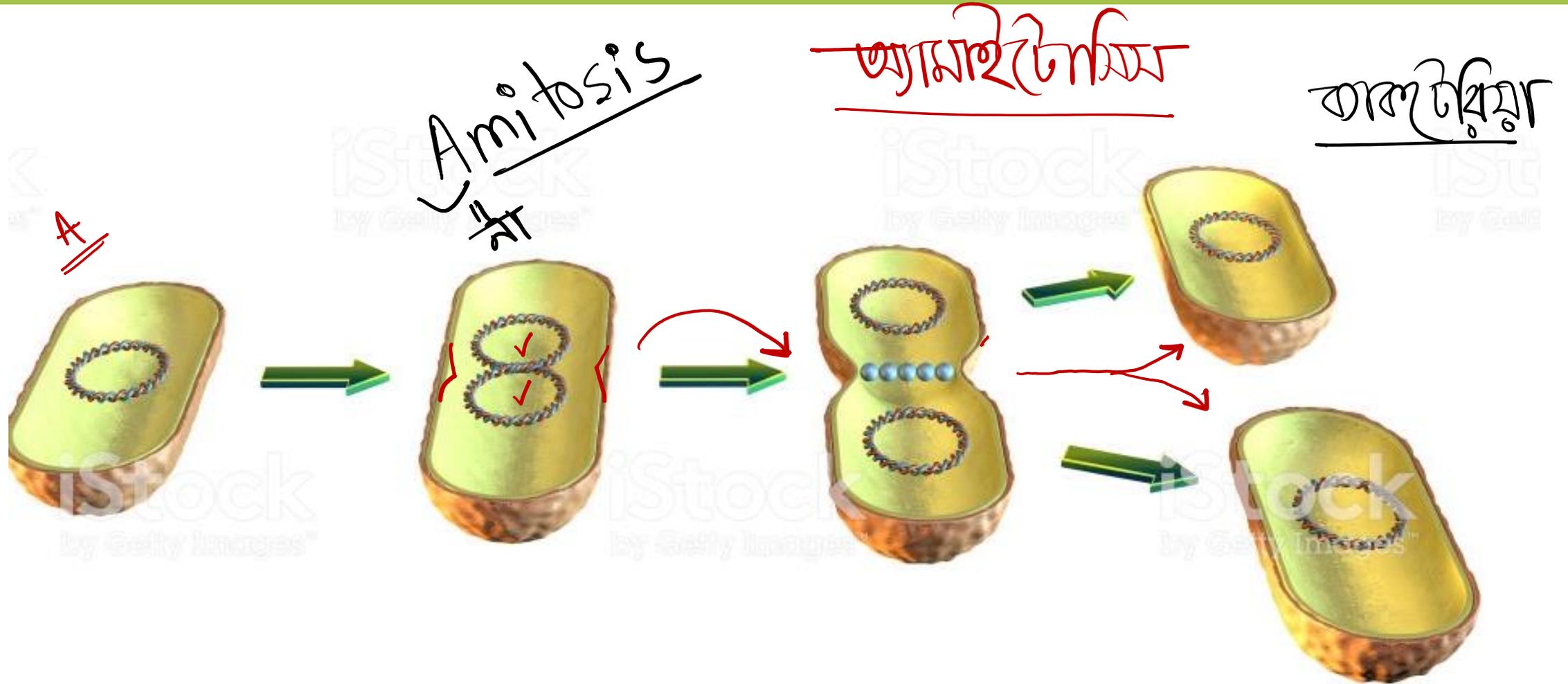
# নবম শ্রেণিঃ জীববিজ্ঞান (অধ্যায়ঃ ০৩)

## কোষ বিভাজন

লেখচার B-06

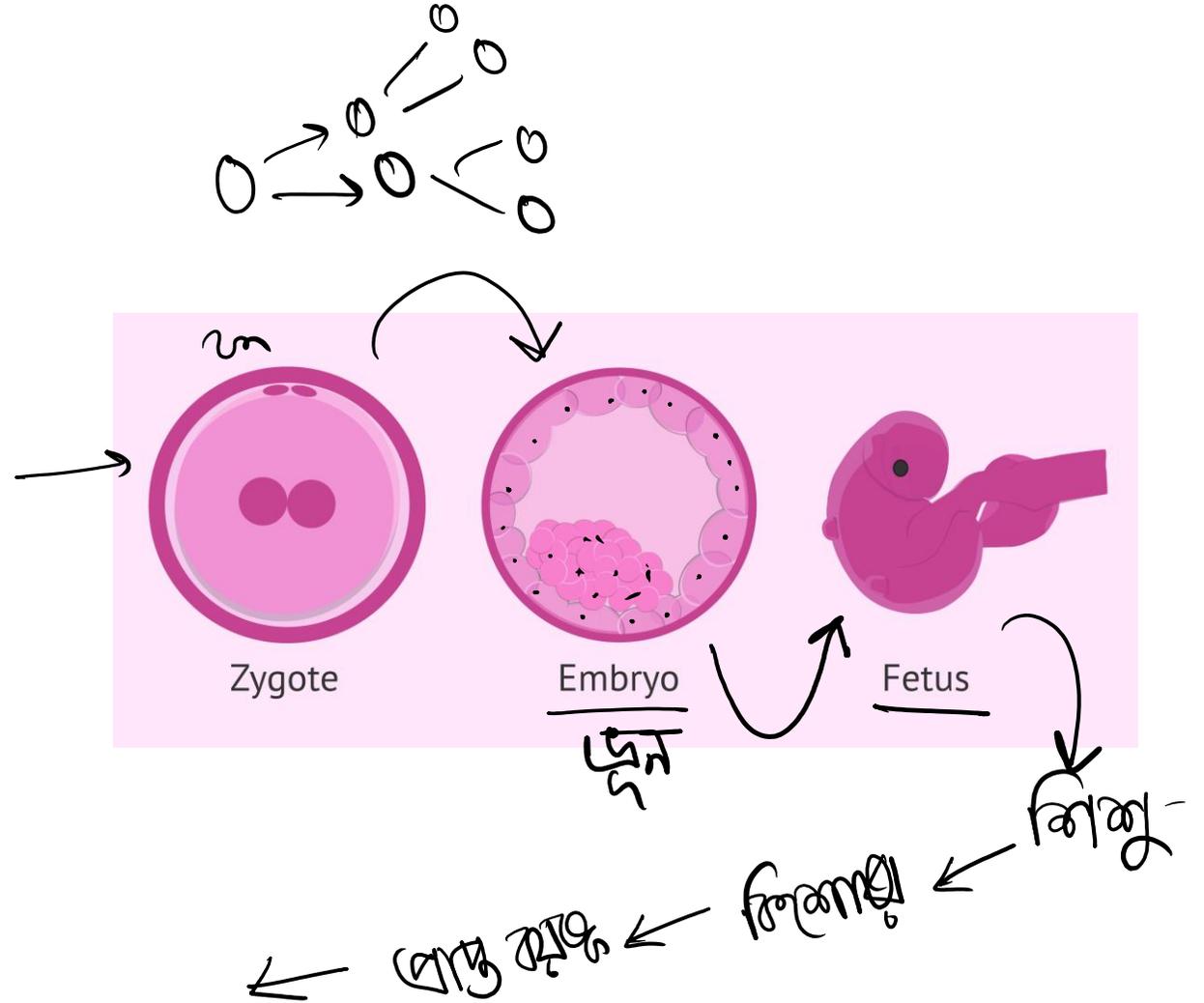
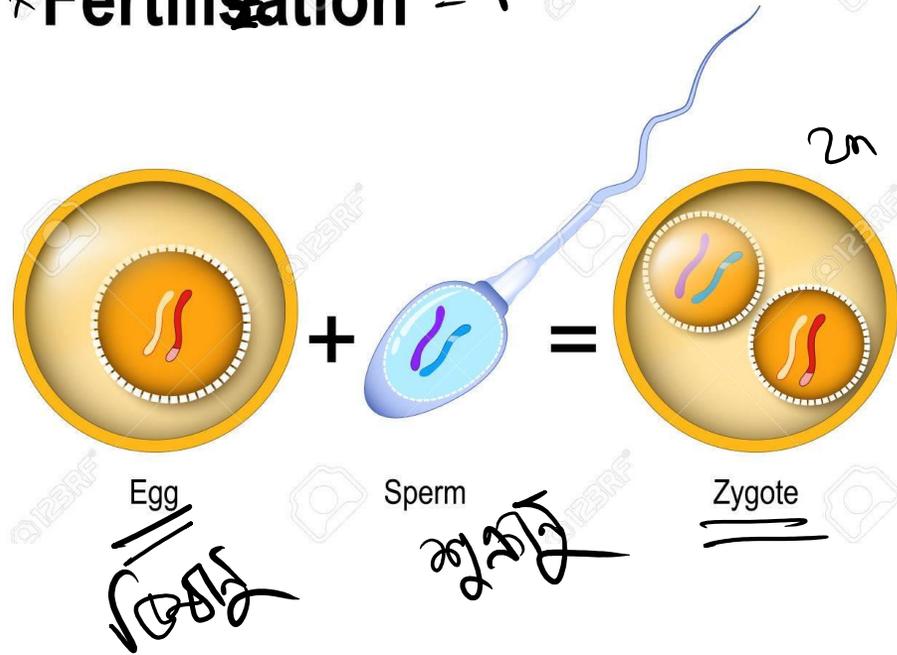


# এক কোষী প্রাণির কোষ বিভাজন

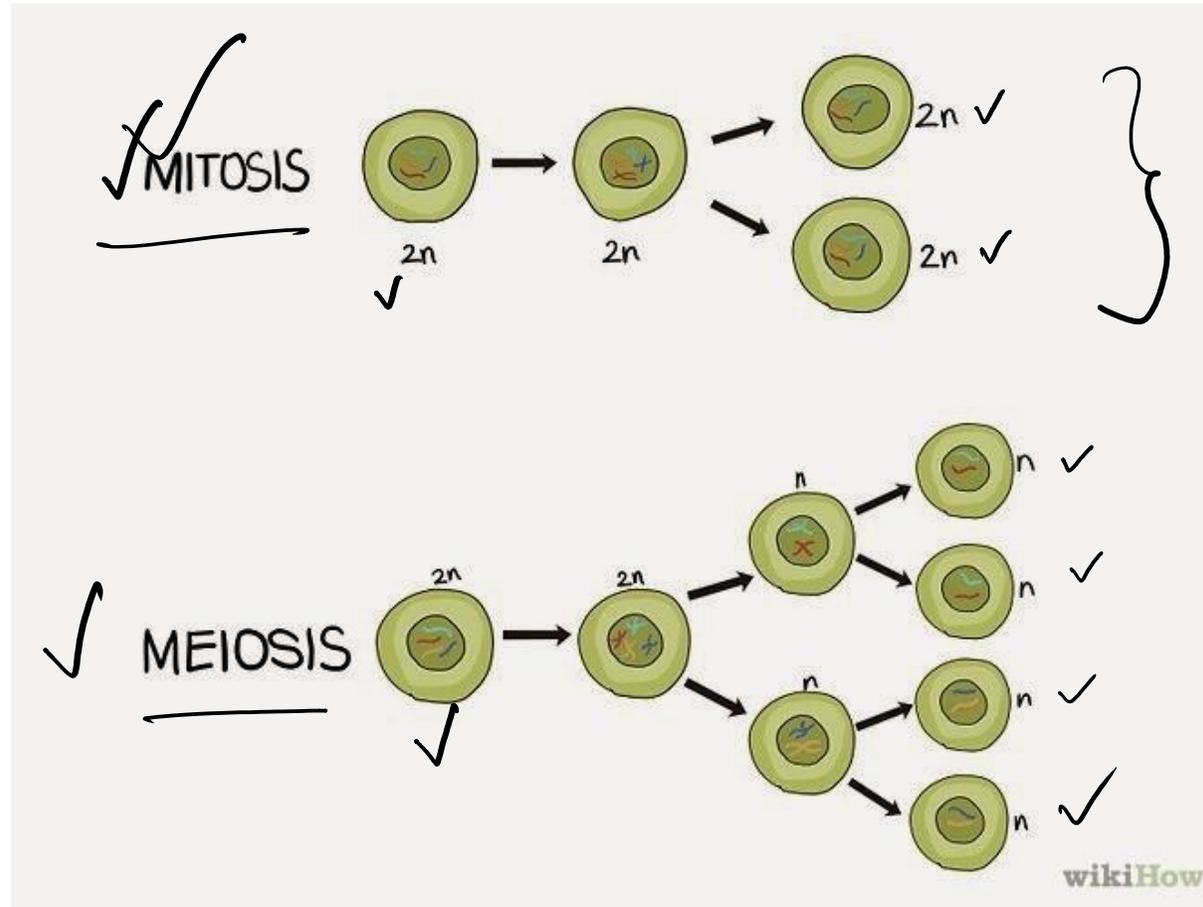


# বহুকোষী জীবে কোষ বিভাজনের ধারণা

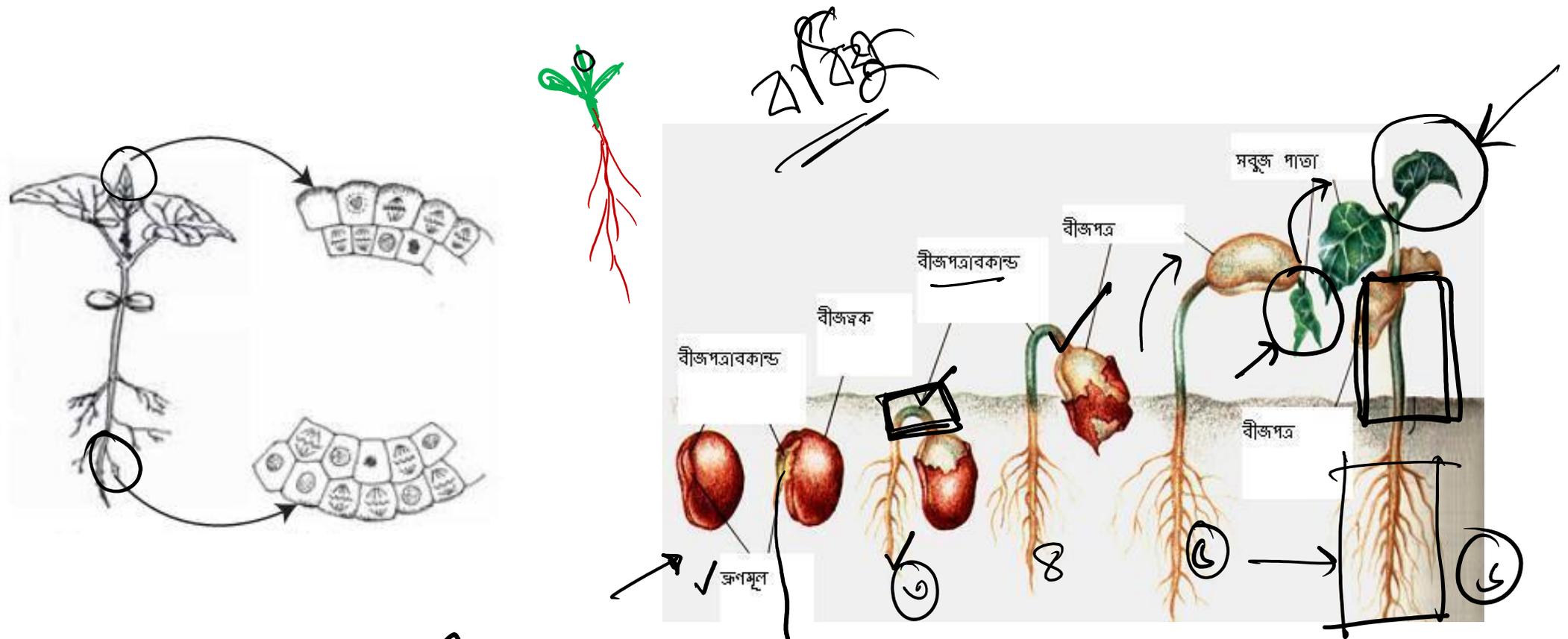
\* Fertilisation = নিষেক



# মাইটোসিস ও মিয়োসিস



# মাইটোসিস কোথায় হয়? কেনো হয়?

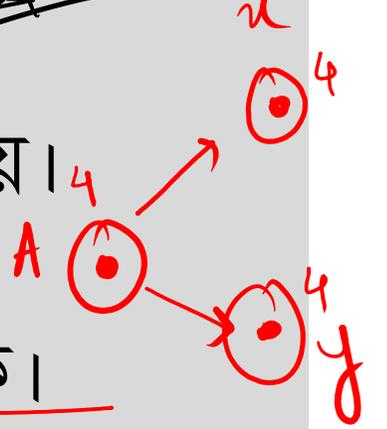


✓ কান্ড, মূলের অগ্রভাগ, ক্রমমুকুল এবং ক্রমমূল, বর্ধনশীল পাতা, মুকুল ইত্যাদিতে মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজন হয়।

# মাইটোসিস নিয়ে কিছু কথা

Allent

1. মাইটোসিসে নিউক্লিয়াস একবার বিভাজিত হয়
2. নিউক্লিয়াসের প্রতিটি ক্রোমোজোমও একবার করে বিভাজিত হয়।  
সাইটোপ্লাজমও বিভাজিত হয় একবারই।
3. মাতৃকোষ এবং অপত্য কোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা, সমান থাকে।
4. একে সমীকরণিক বিভাজনও বলে।
5. প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত জীবের দেহকোষে (somatic cell) হয়ে থাকে।
6. এর মাধ্যমে প্রাণী এবং উদ্ভিদ দৈর্ঘ্যে এবং প্রস্থে বৃদ্ধি পায়



$$\checkmark 2 = 2 \times 2 = 2$$

# মাইটোসিস বিভাজন

মাইটোসিস বিভাজন দুটি পর্যায়ে সম্পন্ন হয়, যথা:

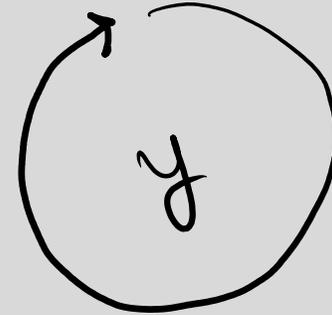
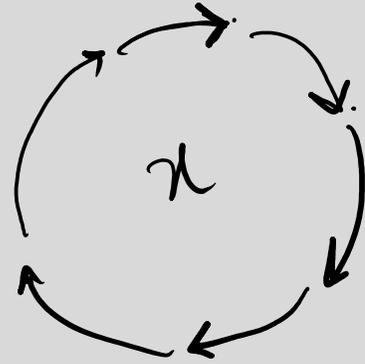
- (১) নিউক্লিয়াসের বিভাজন বা **ক্যারিওকাইনেসিস** এবং
- (২) সাইটোপ্লাজমের বিভাজন বা **সাইটোকাইনেসিস**।

বিভাজন শুরুর আগে কোষের নিউক্লিয়াসে কিছু প্রস্তুতিমূলক কাজ হয়। এ অবস্থাকে **ইন্টারফেজ** পর্যায় বলে

# মাইটোসিসের নিউক্লিয়াসের বিভাজনের ধাপ সমূহ

মাইটোসিসের নিউক্লিয়াসের বিভাজন প্রক্রিয়াকে পাঁচটি পর্যায়ে ভাগ করা হয়ে থাকে, পর্যায়গুলো হচ্ছে:

- প্রোফেজ ✓
- প্রো-মেটাফেজ ✓
- মেটাফেজ ✓
- অ্যানাফেজ এবং ✓
- টেলোফেজ ✓



Phase = দশা = অবস্থা

# Poll Question:01

বিভাজনের পূর্বে নিউক্লিয়াসের প্রস্তুতিমূলক পর্যায় কোনটি?

(a) ইন্টারফেজ

(b) প্রোফেজ

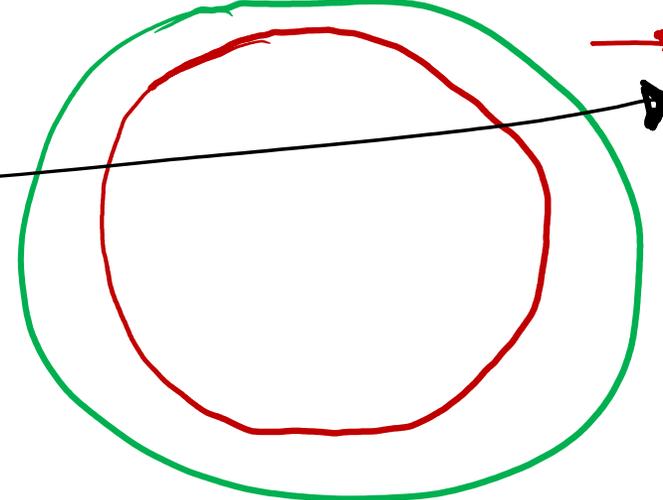
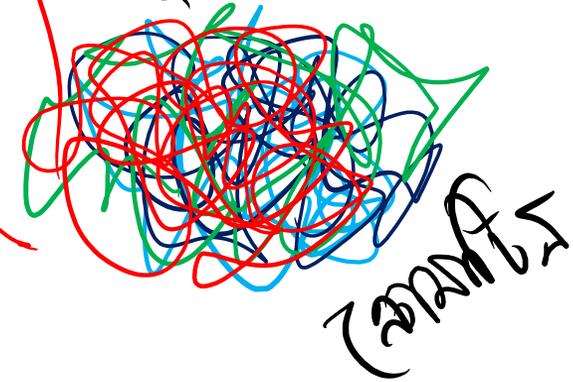
(c) প্রো-মেটাফেজ

(d) মেটাফেজ

# প্রোফেজ (Prophase)

Pro-Phase

1. এ পর্যায়ে কোষের নিউক্লিয়াস আকারে বড় হয়
2. ক্রোমোজোম থেকে পানি হারাস পেতে থাকে।
3. ক্রোমোজোমগুলো আন্তে আন্তে সংকুচিত হয়ে মোটা এবং খাটো হতে শুরু করে।
4. এ পর্যায়ে প্রতিটি ক্রোমোজোম সেন্ট্রোমিয়ার ব্যতীত লম্বালম্বি দৃভাবে বিভক্ত হয়ে দুটি ক্রোমাটিড উৎপন্ন করে।



Pre, Primary  
ক্রোমাটিড

# চিত্র

## (a) প্রোফেজ (Prophase)

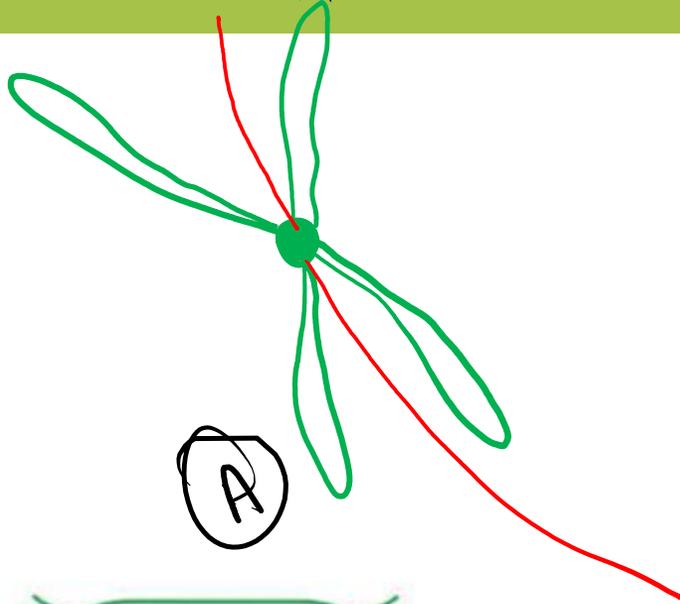
উদ্ভিদকোষ



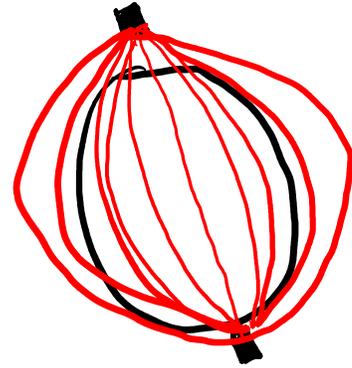
প্রাণিকোষ



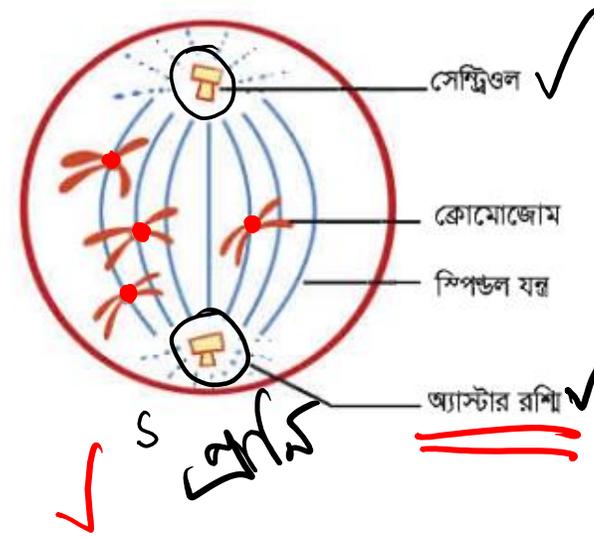
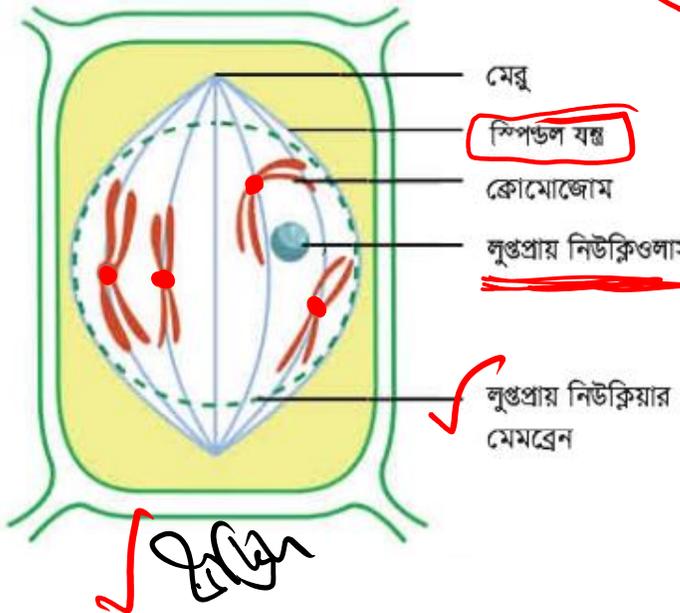
# প্রো – মেটাফেজ (Pro – metaphase)



A



B

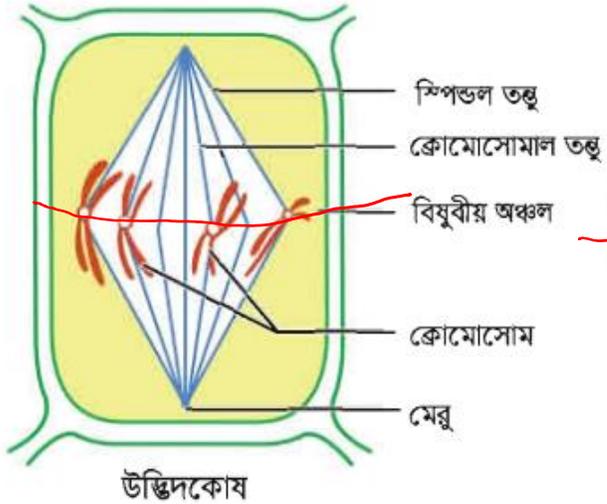


1. এ পর্যায়ের একেবারে প্রথম দিকে দুই মেরু বিশিষ্ট স্পিন্ডল যন্ত্রের (spindle apparatus) সৃষ্টি হয়।
2. স্পিন্ডল যন্ত্রের দুই মেরুর মধ্যবর্তী স্থানকে বিষুবীয় অঞ্চল বলা হয়।
3. কোষ কংকালের মাইক্রোটিবিউল দিয়ে তৈরি স্পিন্ডল যন্ত্রের তন্তুগুলো এক মেরু থেকে অপর মেরু পর্যন্ত বিস্তৃত, এদেরকে স্পিন্ডল তন্তু (spindle fiber) বলা হয়। এ পর্যায়ে ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার স্পিন্ডলযন্ত্রের কিছু নির্দিষ্ট তন্তুর সাথে সংযুক্ত হয়। এই তন্তুগুলোকে আকর্ষণ তন্তু (traction fiber) বলা হয়।
4. প্রাণিকোষে স্পিন্ডল যন্ত্র সৃষ্টি ছাড়াও পূর্বে বিভক্ত সেন্ট্রিওল দুটি দুই মেরুতে অবস্থান করে এবং সেন্ট্রিওল দুটির চারদিক থেকে রশ্মি বিচ্ছুরিত হয়। একে অ্যাস্টার-রে বলে।

# মেটাফেজ (metaphase)

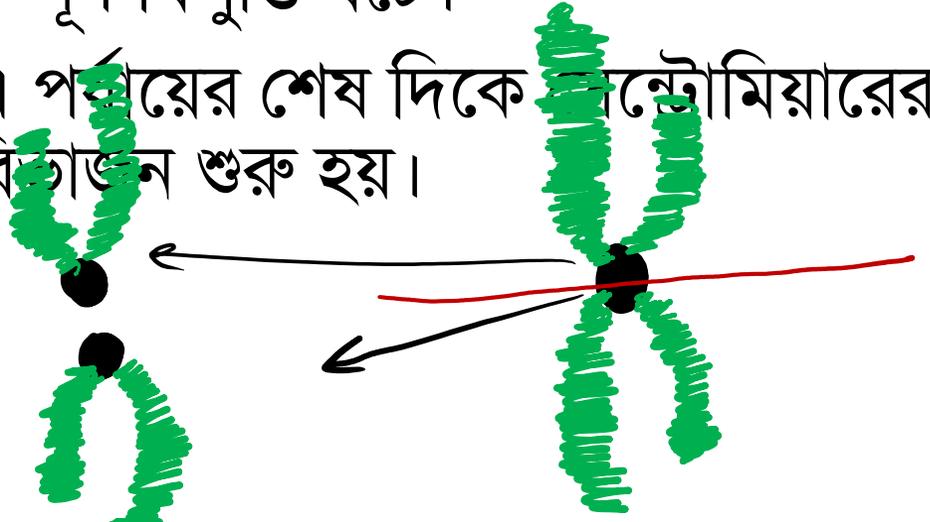
৩. নিউক্লিয়ার পর্দা - নিউক্লিওলাস = বিলুপ্ত

4 → 4  
 4 → 4 N pole

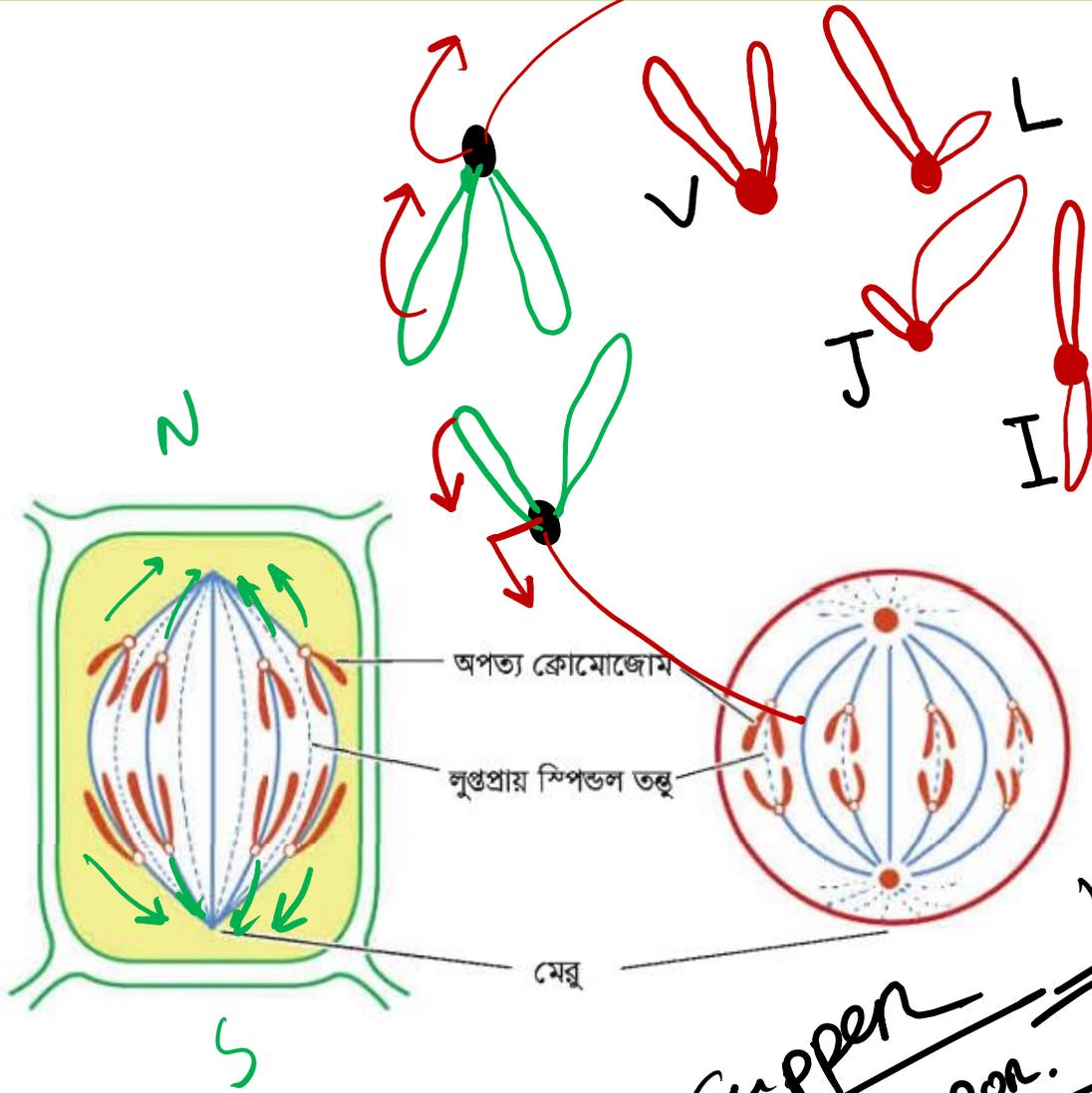


5 pole  
 ✓

1. এ পর্যায়ের প্রথমেই সব ক্রোমোজোম স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে।
2. এ পর্যায়ে ক্রোমোজোমগুলো সর্বাধিক মোটা এবং খাটো হয়।
3. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন এবং নিউক্লিওলাসের সম্পূর্ণ বিলুপ্তি ঘটে।
4. এ পর্যায়ের শেষ দিকে সেন্ট্রোমিয়ারের বিভাজন শুরু হয়।



# অ্যানাফেজ (Anaphase)



1. অপত্য ক্রোমোজোমগুলো বিষুবীয় অঞ্চল থেকে পরস্পর বিপরীত মেরুর দিকে সরে যেতে থাকে। অর্থাৎ ক্রোমোজোমগুলো অর্ধেক এক মেরুর দিকে এবং বাকি অর্ধেক অন্য মেরুর দিকে অগ্রসর হতে থাকে।
2. অপত্য ক্রোমোজোমগুলো মেরু অভিমুখী চলনে সেন্ট্রোমিয়ার অগ্রগামী থাকে এবং বাহুদ্বয় অনুগামী হয়।
3. সেন্ট্রোমিয়ার অবস্থান অনুযায়ী ক্রোমোজোমগুলো V, L, J, I -এর মতো আকার ধারণ করে। এদেরকে যথাক্রমে মেটাসেন্ট্রিক, সাবমেটাসেন্ট্রিক, অ্যাক্রোসেন্ট্রিক বা টেলোসেন্ট্রিক বলে।
4. অ্যানাফেজ পর্যায়ের শেষের দিকে অপত্য ক্রোমোজোমগুলো স্পিন্ডলযন্ত্রের মেরুপ্রান্তে অবস্থান নেয়

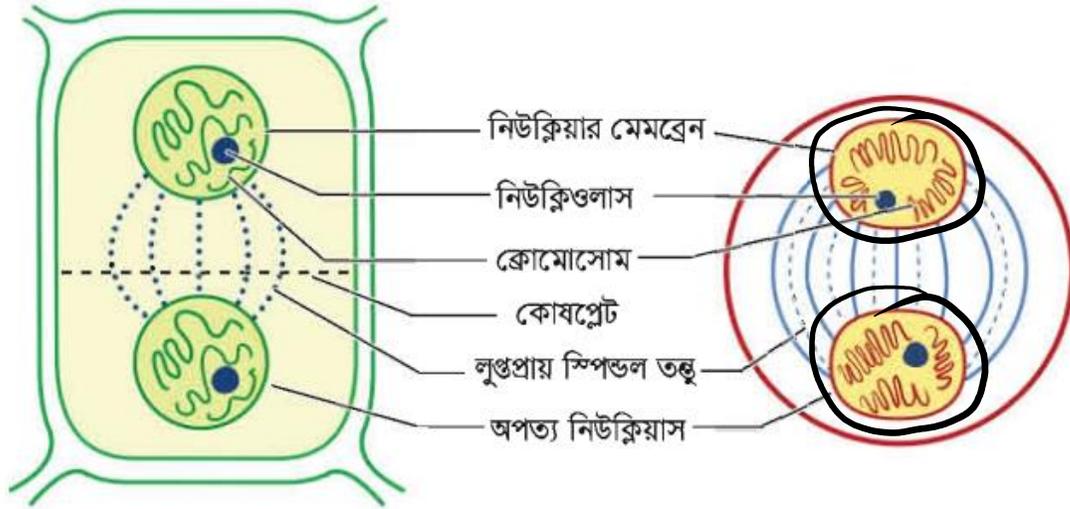
suppen  
impor.  
mea

# টেলোফেজ (Telophase)

Opposite Phase of

$$1 N = 4$$

$$1 S = 4$$



• এটি মাইটোসিসের শেষ পর্যায়। এখানে প্রোফেজের ঘটনাগুলো পর্যায়ক্রমে বিপরীতভাবে ঘটে।

• ক্রোমোজোমগুলোতে পানি যোজন ঘটতে থাকে এবং সরু ও লম্বা আকার ধারণ করে। অবশেষে এরা জড়িয়ে গিয়ে নিউক্লিয়ার রেটিকলাম গঠন করে। নিউক্লিওলাসের পুনরাবির্ভাব ঘটে।

• নিউক্লিয়ার রেটিকুলামকে ঘিরে পুনরায় নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের সৃষ্টি হয়, ফলে দুই মেরুতে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস গঠিত হয়।

✓ স্পিন্ডলযন্ত্রের কাঠামো ভেঙে পড়ে এবং তন্তুগুলো ধীরে ধীরে অদৃশ্য হয়ে যায়।

# টেলোফেজ (Telophase)

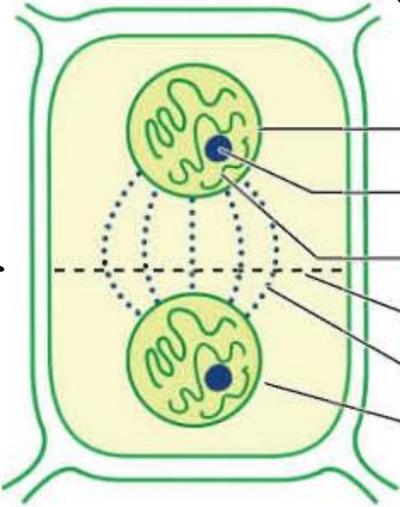
Endoplasmic reticulum  
= কোষ প্রান্ত

৪

৪

মাইটোসিস. ক্রমোজম  
প্রসারিত, E.R.  
প্রাণী

৪



নিউক্লিয়ার মেমব্রেন

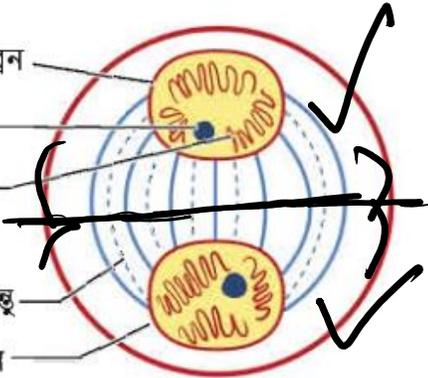
নিউক্লিওলাস

ক্রোমোসোম

কোষপ্রোট

লুপ্তপ্রায় স্পিন্ডল তন্তু

অপত্য নিউক্লিয়াস



1. টেলোফেজ পর্যায়ের শেষে বিষুবীয় তলে কোষপ্লেট গঠন করে।
2. সাইটোপ্লাজমিক অঙ্গাণুসমূহের সমবণ্টন ঘটে। ফলে দুটি অপত্য কোষ (daughter cell) সৃষ্টি হয়।
3. প্রাণীর ক্ষেত্রে স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চলে বরাবর কোষঝিল্লিটি গতের মতো ভিতরের দিকে ঢুকে যায় এবং এ গর্ত সবদিক থেকে ক্রমান্বয়ে গভীরতর হয়ে একত্রে মিলিত হয়,
4. ফলে কোষটি দুভাগে ভাগ হয়ে পড়ে।

# Poll Question:02

মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় ক্রোমোজোম কতবার বিভক্ত হয়?

(a) এক বার

(b) দুই বার

(c) তিন বার

(d) চার বার

# Poll Question:03

কোষ বিভাজনের কোন ধাপে পানি হ্রাস পায়?

(a) প্রোফেজ

(b) প্রো-মেটাফেজ

(c) মেটাফেজ

(d) টেলোফেজ

# Poll Question:04

‘J’ আকৃতির ক্রোমোজোমকে কি বলা হয়?

(a) মেটাসেন্ট্রিক

(b) অ্যাক্রোসেন্ট্রিক

(c) সাবমেটাসেন্ট্রিক

(d) টেলোসেন্ট্রিক

# মাইটোসিসের সেই কথা গুলো –

1. মাইটোসিসে নিউক্লিয়াস একবার বিভাজিত হয়
2. নিউক্লিয়াসের প্রতিটি ক্রোমোজোমও একবার করে বিভাজিত হয়।  
সাইটোপ্লাজমও বিভাজিত হয় একবারই। (৫)
3. মাতৃকোষ এবং অপত্য কোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা, সমান থাকে।
4. একে সমীকরণিক বিভাজনও বলে। (৫)
5. প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত জীবের দেহকোষে (somatic cell) হয়ে থাকে।
6. এর মাধ্যমে প্রাণী এবং উদ্ভিদ দৈর্ঘ্যে এবং প্রস্থে বৃদ্ধি পায়

লেগে থাকো সৎভাবে,  
স্বপ্ন জয় তোমারই হবে

ঊদ্ভাস-উন্মেষ শিক্ষা পরিবার