



Konsultacje Cytologia i biochemia komórki
15 marca 2023

mgr Arkadiusz Żbikowski

ZAKŁAD BIOLOGII MEDYCZNEJ

**PUBLIKACJA DOFINANSOWANA ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA
W RAMACH PROGRAMU MINISTRA EDUKACJI I NAUKI
POD NAZWĄ BIOLOGIA I CHEMIA PO AKADEMICKU 2
NR PROJEKTU SONP/SP/548089/2022
KWOTA DOFINANSOWANIA
33 100 zł
CAŁKOWITA WARTOŚĆ PROJEKTU
37 100 zł**



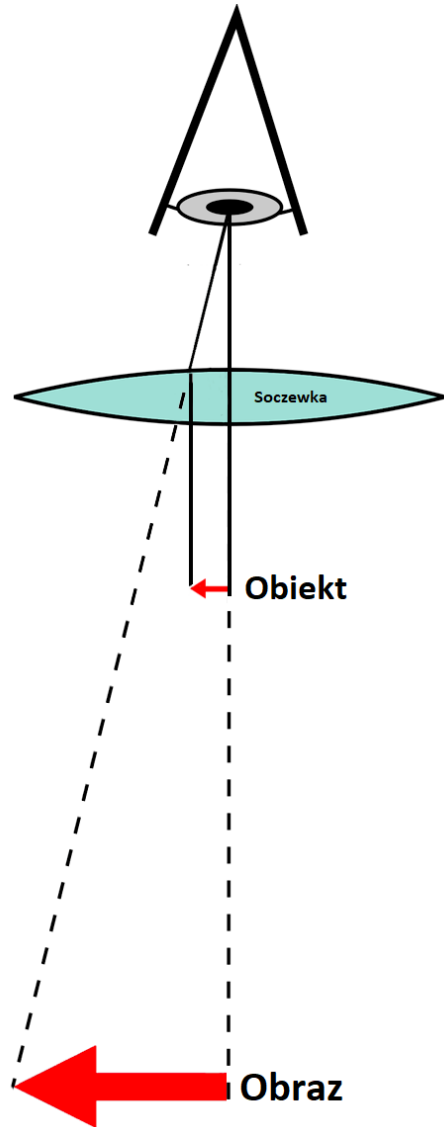
**Ministerstwo
Edukacji i Nauki**



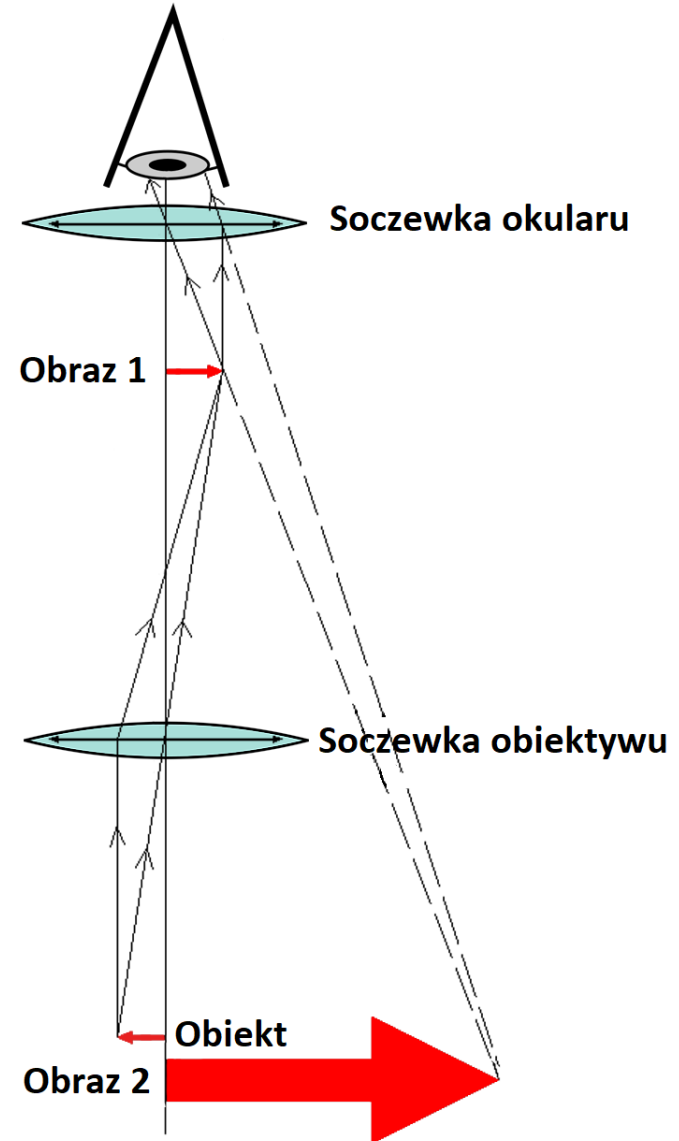
1. Budowa i zastosowanie mikroskopu świetlnego
2. Różnice w budowie komórki prokariotycznej i eukariotycznej
3. Budowa komórki eukariotycznej
4. Mitoza i mejoza
5. Komórki gruczołów dokrewnych

1. Właściwości mikroskopu świetlnego

Mikroskop prosty



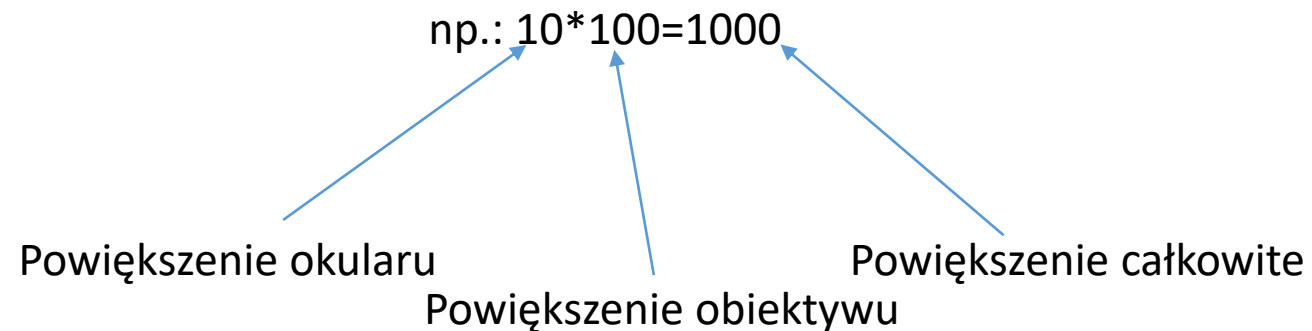
Mikroskop złożony

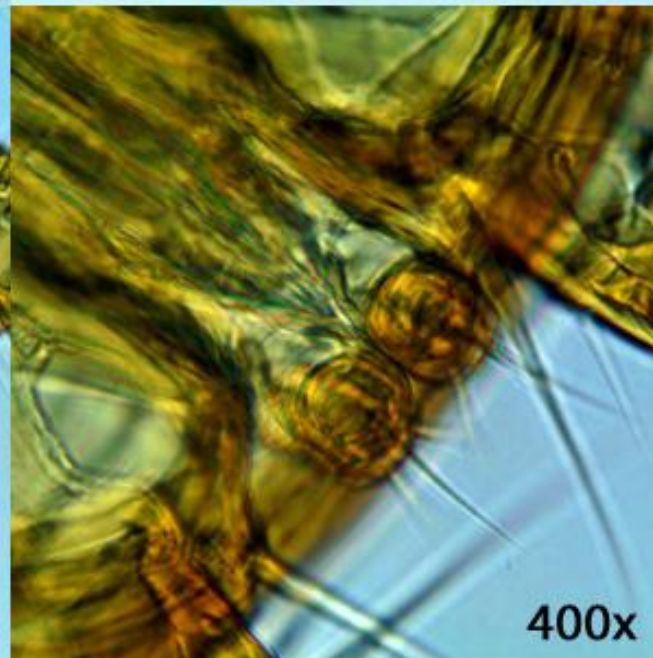
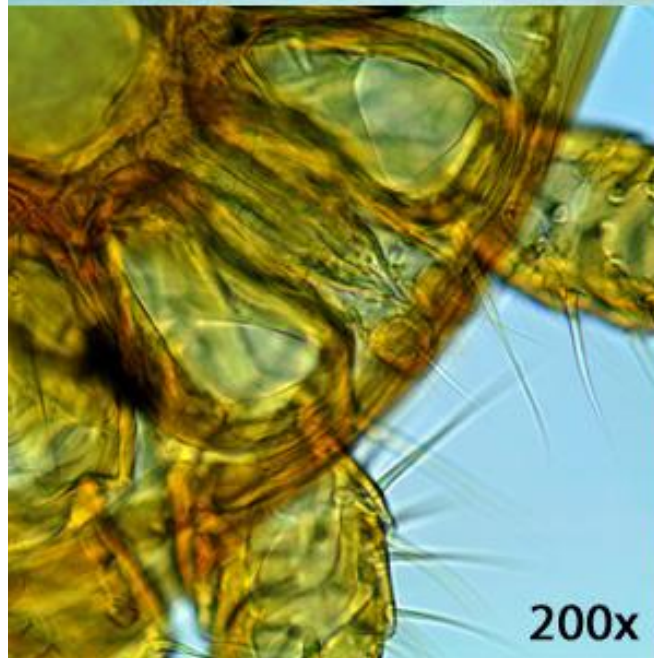


Powiększenie

„Powiększenie mikroskopu, czyli stosunek rozmiaru obrazu do rozmiaru przedmiotu.”

Powiększenie całkowite to iloczyn powiększeń wszystkich soczewek. W naszym przypadku jest ono równe p. soczewki okularu * p. soczewki obiektywu



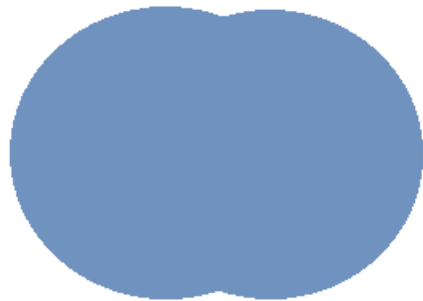


Zdjęcia przedstawiają gatunek *Varroa destructor* (dręcz pszczeli). Powodują on pasożytniczą chorobę pszczół warrozę

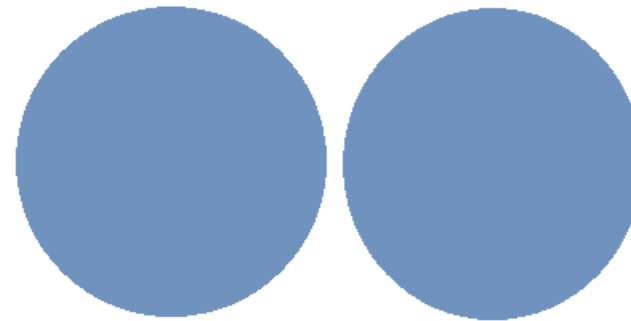
Zdolność rozdzielcza

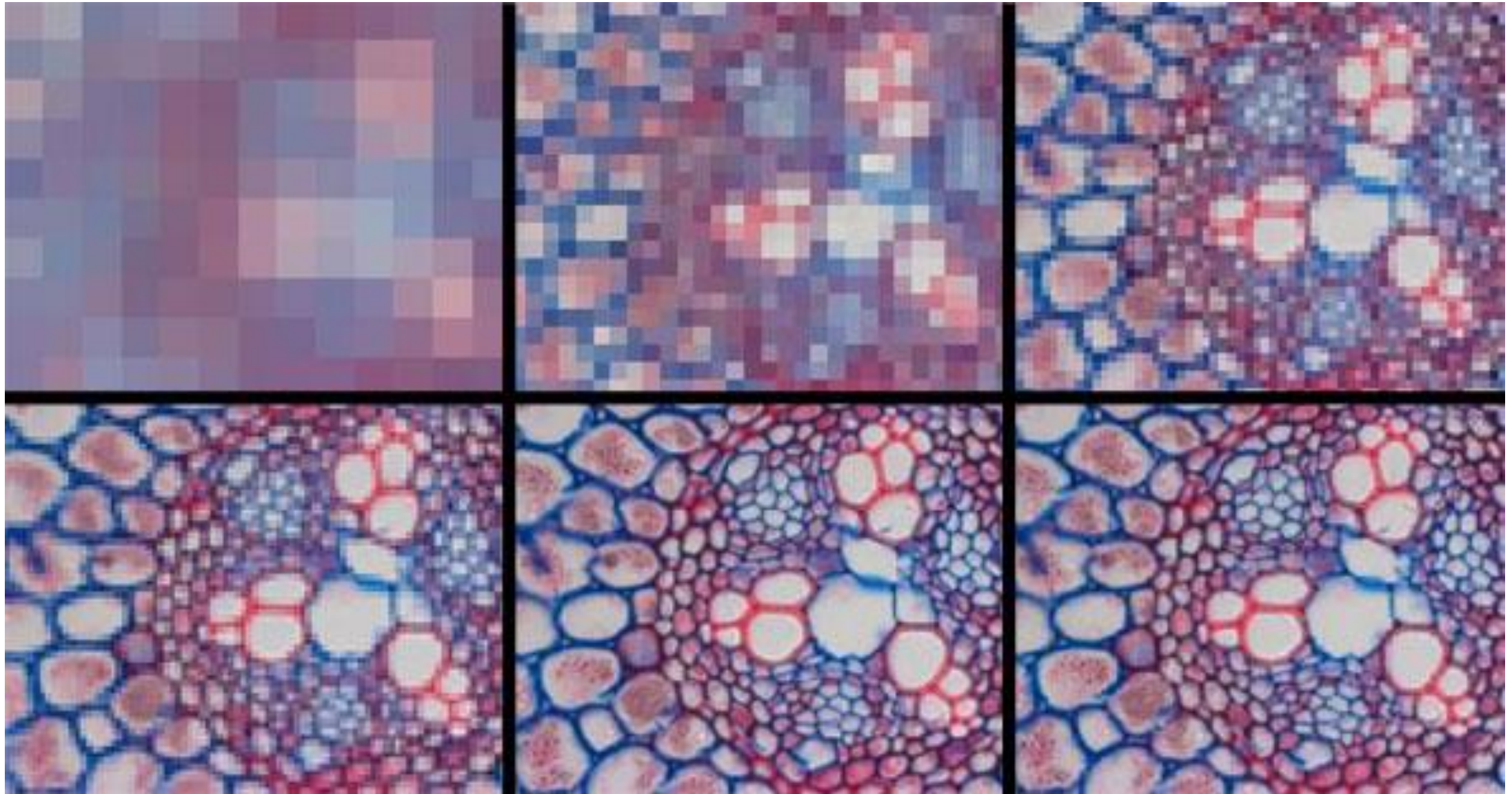
„Granica, do której dwa małe obiekty są nadal postrzegane jako oddzielne jednostki, jest używana jako miara zdolności rozdzielczej mikroskopu.”

Mała zdolność rozdzielcza



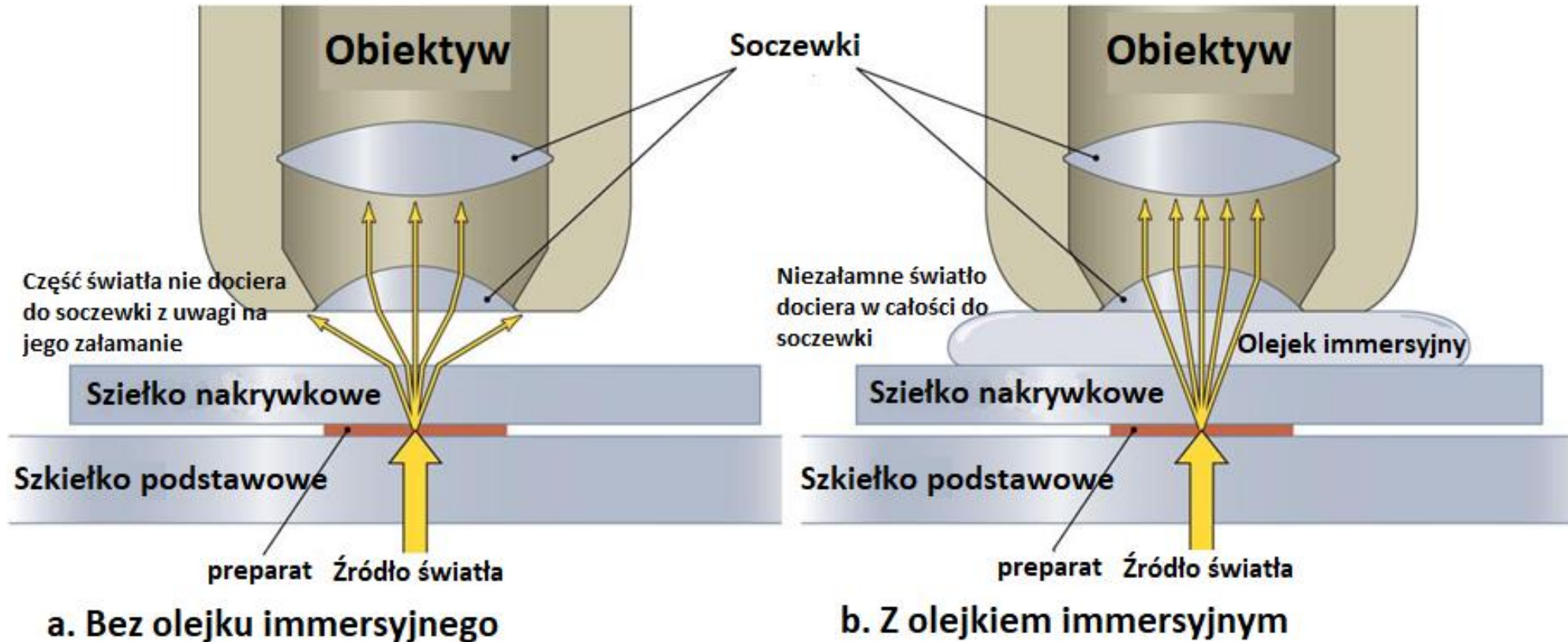
Duża zdolność rozdzielcza





https://www.swift-microscopeworld.com/t-camera_resolution.aspx

Obiektywy immersyjne



Budowa i elementy mikroskopu świetlnego



Binokular

Tubus

Głowica

Rewolwer

Obiektywy

Statyw/ Ramię

Stolik

Kondensator

Źródło światła

Mikro/ Makrośruba

Podstawa mikroskopu

Regulator natężenia światła

Binokular
Tubus
Rewolwer
Obiektywy
Stolik
Regulator pozycji stolika
Mikro-/ Makrośruba
Włącznik/ Wyłącznik



Podstawa i ramię mikroskopu



Ramię mikroskopu

Podstawa mikroskopu



Zawsze przenosić mikroskop przy użyciu obu rąk. Z tyłu mikroskopu jest rączka, a z przodu wyłobienie, które ułatwiają transport.

Binokular i tubusy



okular

tubus



Ustawić właściwy rozstaw źrenic.
Rozłożyć lub złożyć tubusy, zwiększając
lub zmniejszając odległość między okularami,
aż do uzyskania jednego oświetlonego koła



Kondensator



Aby otworzyć i zamknąć przesłonę irysową należy pokręcić radełkowy pierścień kondensora w prawo lub w lewo, aby linia na obracającym się pierścieniu spotkała się ze stosowanym powiększeniem obiektywu.

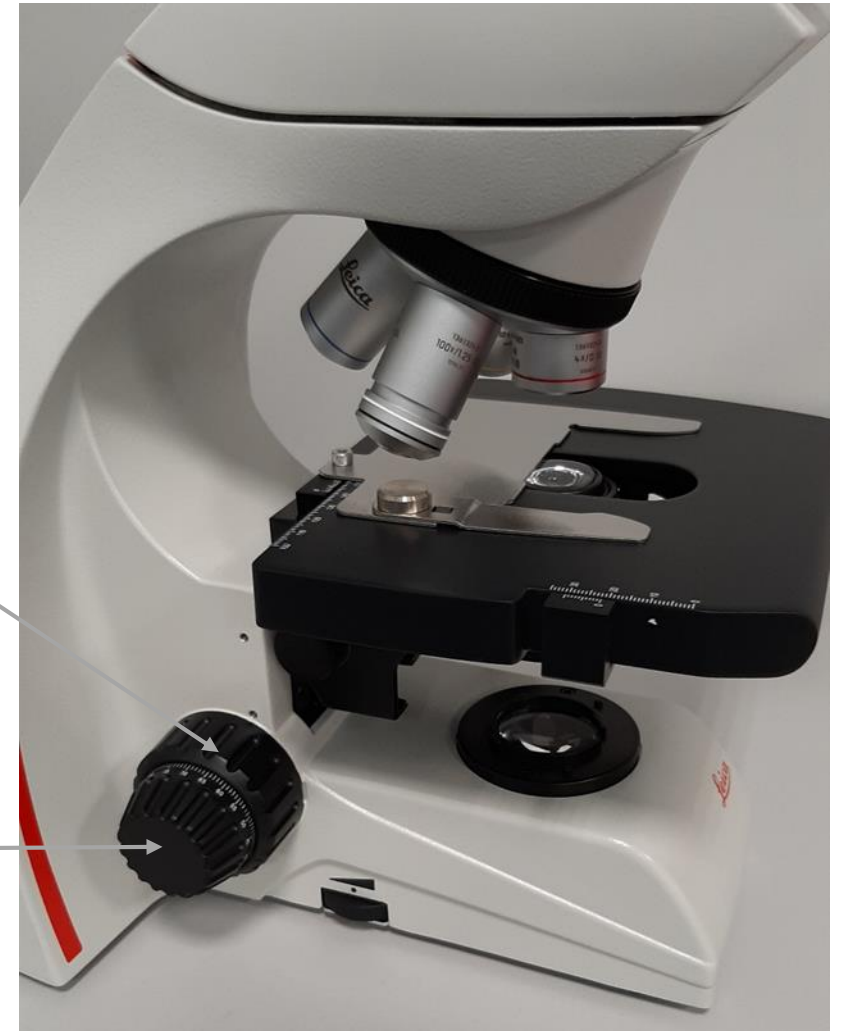
Mikro- i makrośruba



Makrośruba



Mikrośruba



Stolik



Mechaniczny uchwyt na preparat

Stolik

Regulator pozycji stolika (X/Y)



Obiektywy



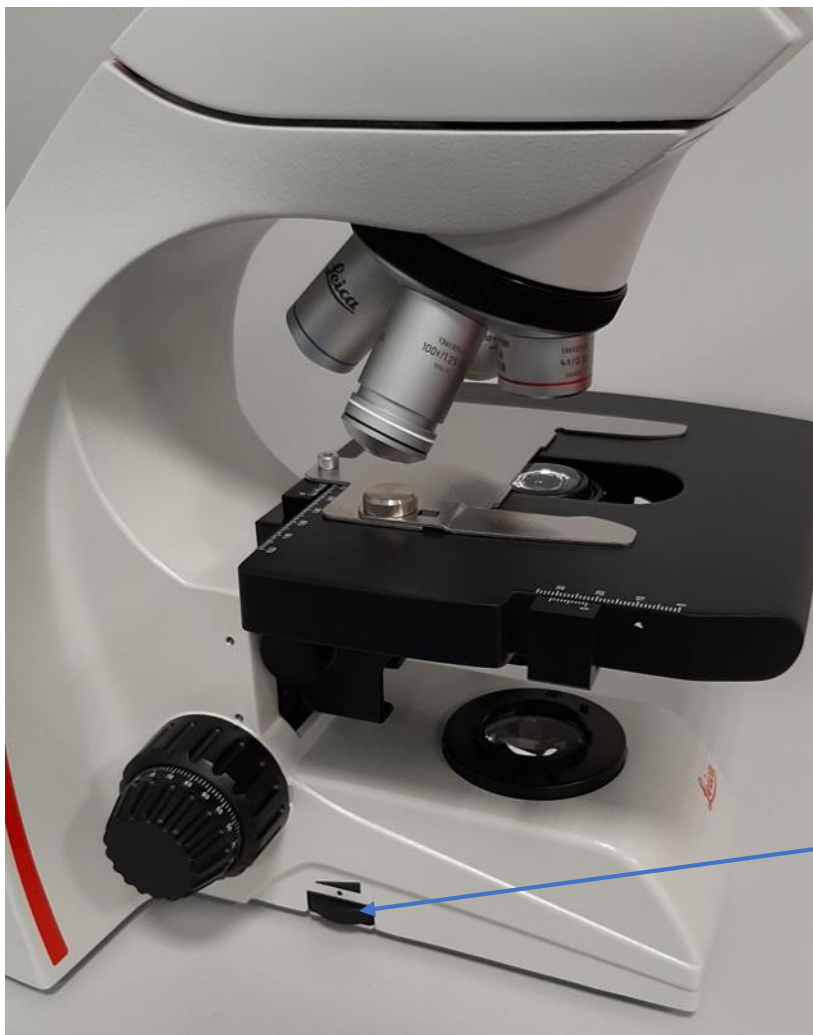
Rewolwer

Obiektywy



Obrócić uchwyt (przy użyciu radełkowanego pierścienia) ustawiając w pozycji roboczej obiektyw o wybranym powiększeniu

Regulacja natężenia światła



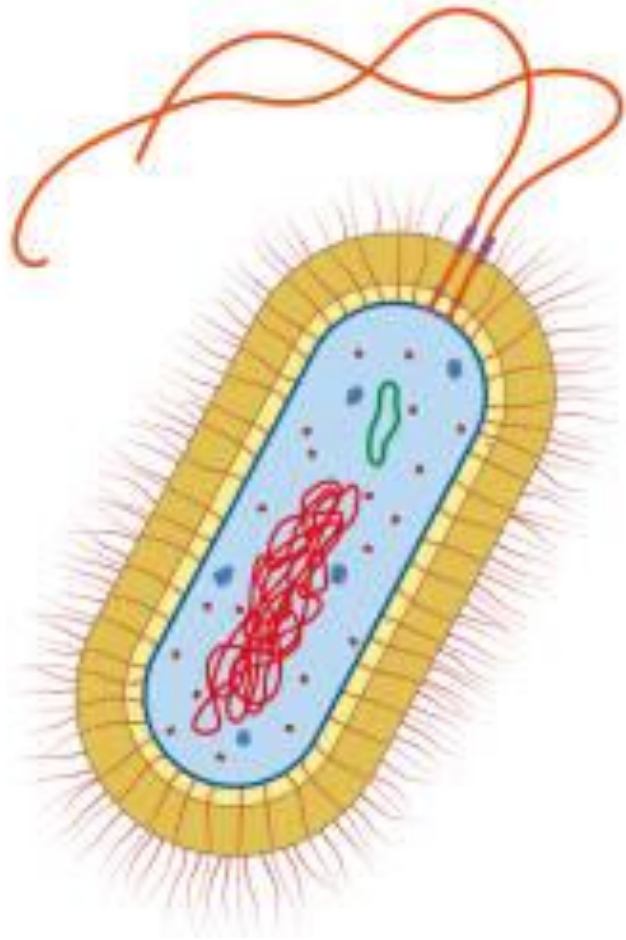
Regulator natężenia światła

Jak pracować z mikroskopem?

- 1) Umieszczamy preparat na stoliku
- 2) Pracę rozpoczynamy od najmniejszych powiększeń
- 3) Dopasowujemy binokular do rozstawu naszych oczu
- 4) Znajdujemy obraz przy pomocy makrośruby
- 5) Stopniowo zwiększamy powiększenie – ostrość obrazu regulujemy makro- / mikrośrubą

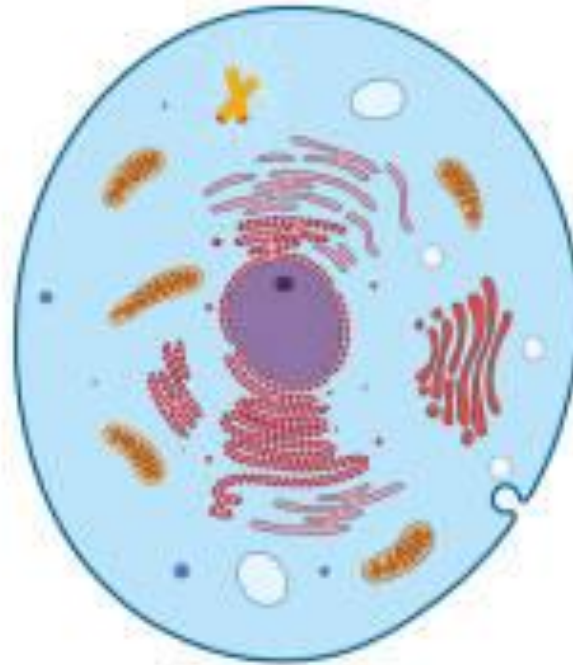
Pamiętamy o regulacji natężenia światła, pracy kondensorem oraz o konieczności używania immersji przy obiektywach olejowych

2. Komórka prokariotyczna vs eukariotyczna



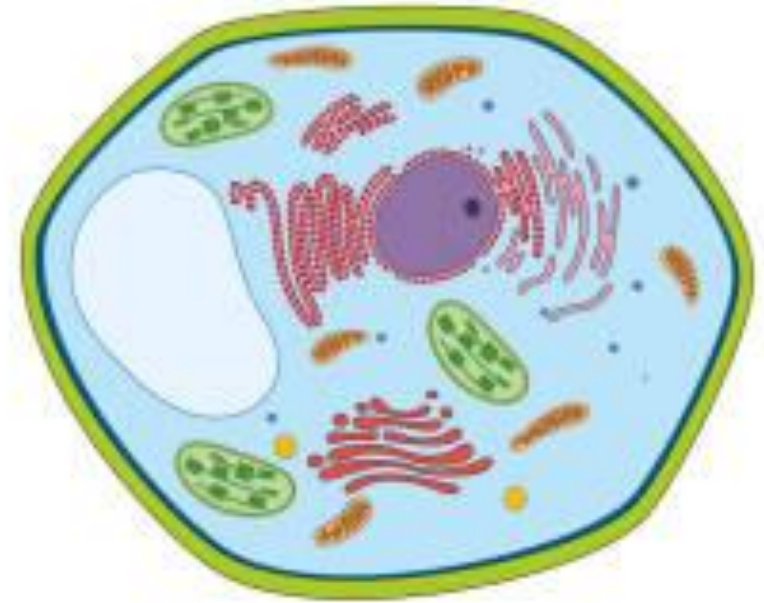
Komórka bakteryjna

Prokariota



Komórka zwierzęca

Eukariota



Komórka roślinna

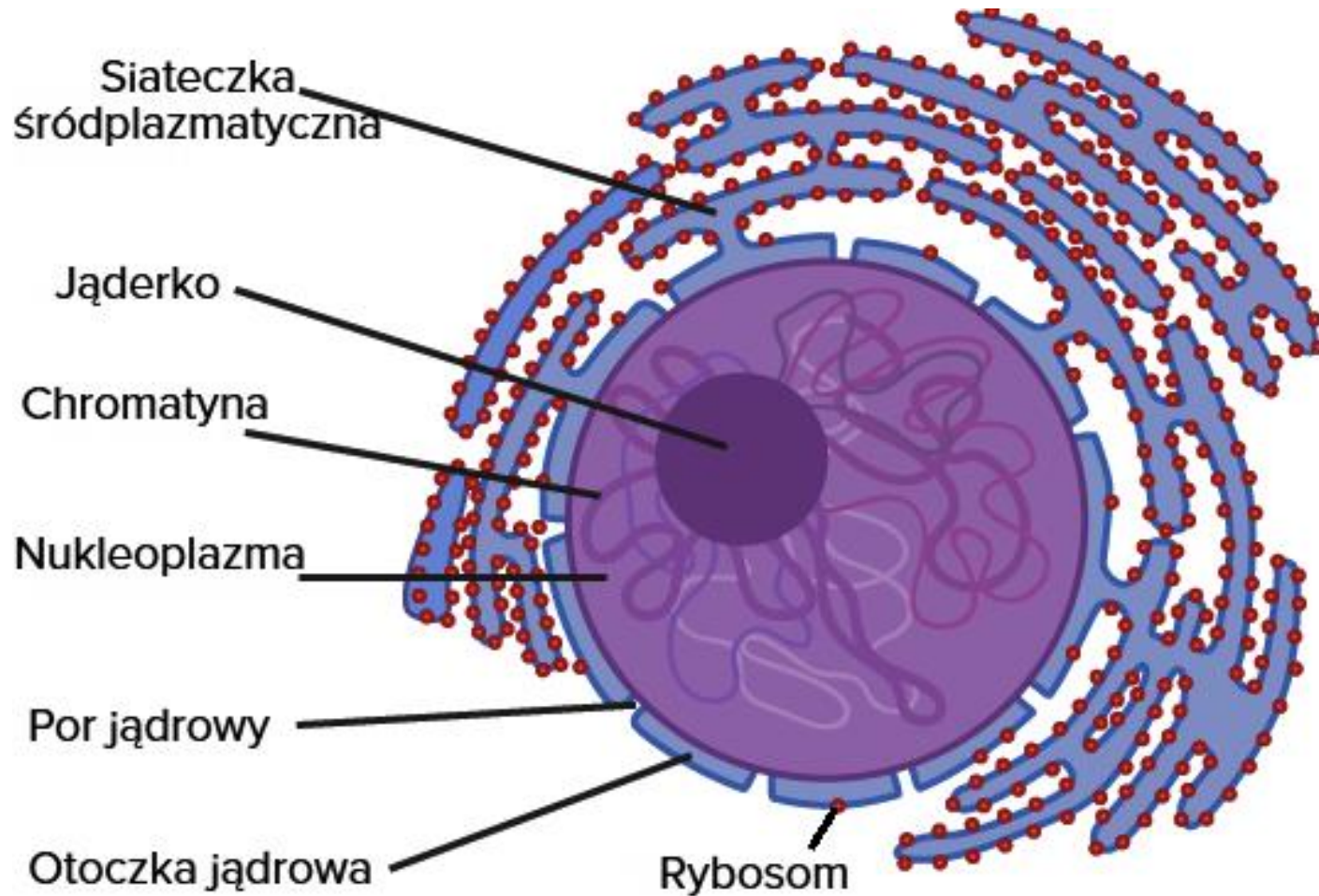
Cecha komórki	Prokariota	Eukariota
Lokalizacja DNA	Nukleoid (chromosom bakteryjny)	Jądro komórkowe, mitochondria, chloroplasty
System wewnętrznych błon cytoplazmatycznych	brak	obecny
Mitochondria	brak	obecne
Cytoszkielec	brak	obecny
Lizosomy, peroksysomy	brak	obecne
Wakuole	brak	Obecne u roślin, grzybów oraz niektórych protista
Rybosomy	70s	80s
Ściana komórkowa	Obecna (mureina)	Zwierzęta – brak; Rośliny – celuloza; Grzyby - chityna
Rodzaj podziału komórkowego	Amitoza	Mitoza, mejoza

3. Budowa komórki eukariotycznej

Organelła komórkowe

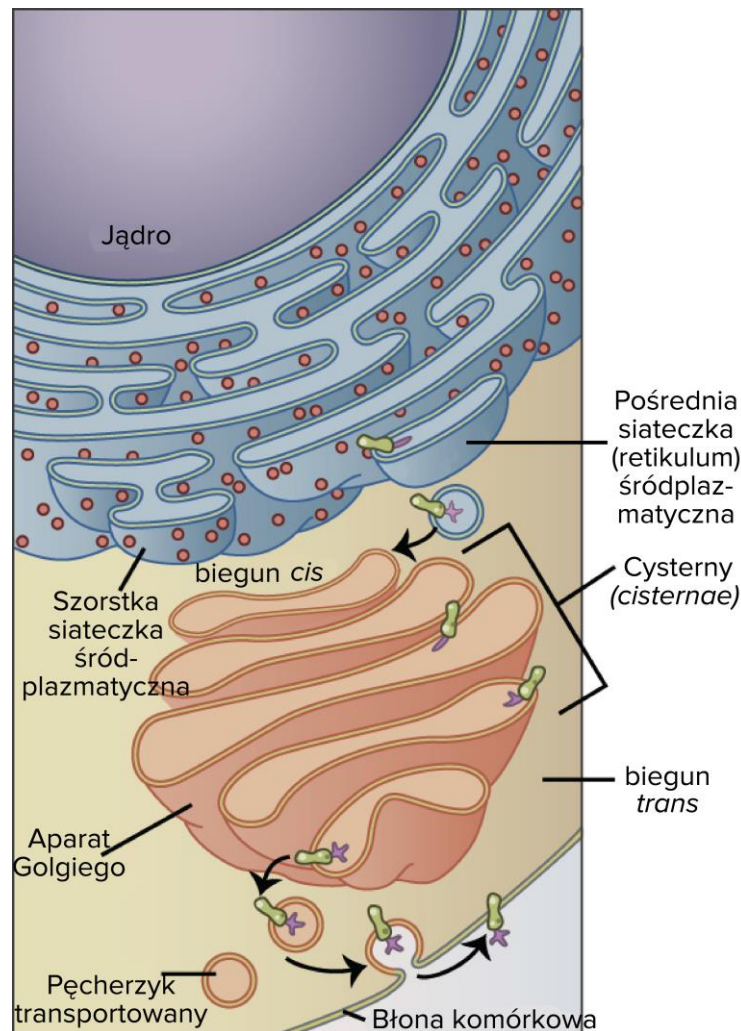
- Jądro komórkowe
- Siateczka śródplazmatyczna szorstka i gładka
- Aparat Golgiego
- Mitochondria
- Lizosomy
- Endosomy
- Peroksysomy
- Plastydy (rośliny i protista)
- Wakuole (rośliny i protista)

Jądro komórkowe



- Metabolizm i replikacja DNA
- Synteza rRNA oraz składanie podjednostek rybosomów z rRNA oraz białek (jąderko)
- Organizacja materiału genetycznego

ER oraz aparat Golgiego



ER szorstka: synteza białek na eksport, białek funkcjonalnych siateczki oraz pęcherzyków (np. lizosomów), białek błonowe oraz ich modyfikowanie oraz ich transport.

ER gładka: metabolizm kwasów tłuszczowych, fosfolipidów oraz steroidów; enzymy obecne w siateczce uczestniczą w metabolizmie leków

Aparat Golgiego: odbiera białka oraz lipidy powstałe w ER; segregacja poszczególnych składników do nowych pęcherzyków, Miejsce syntezy lipo- i glikoprotein

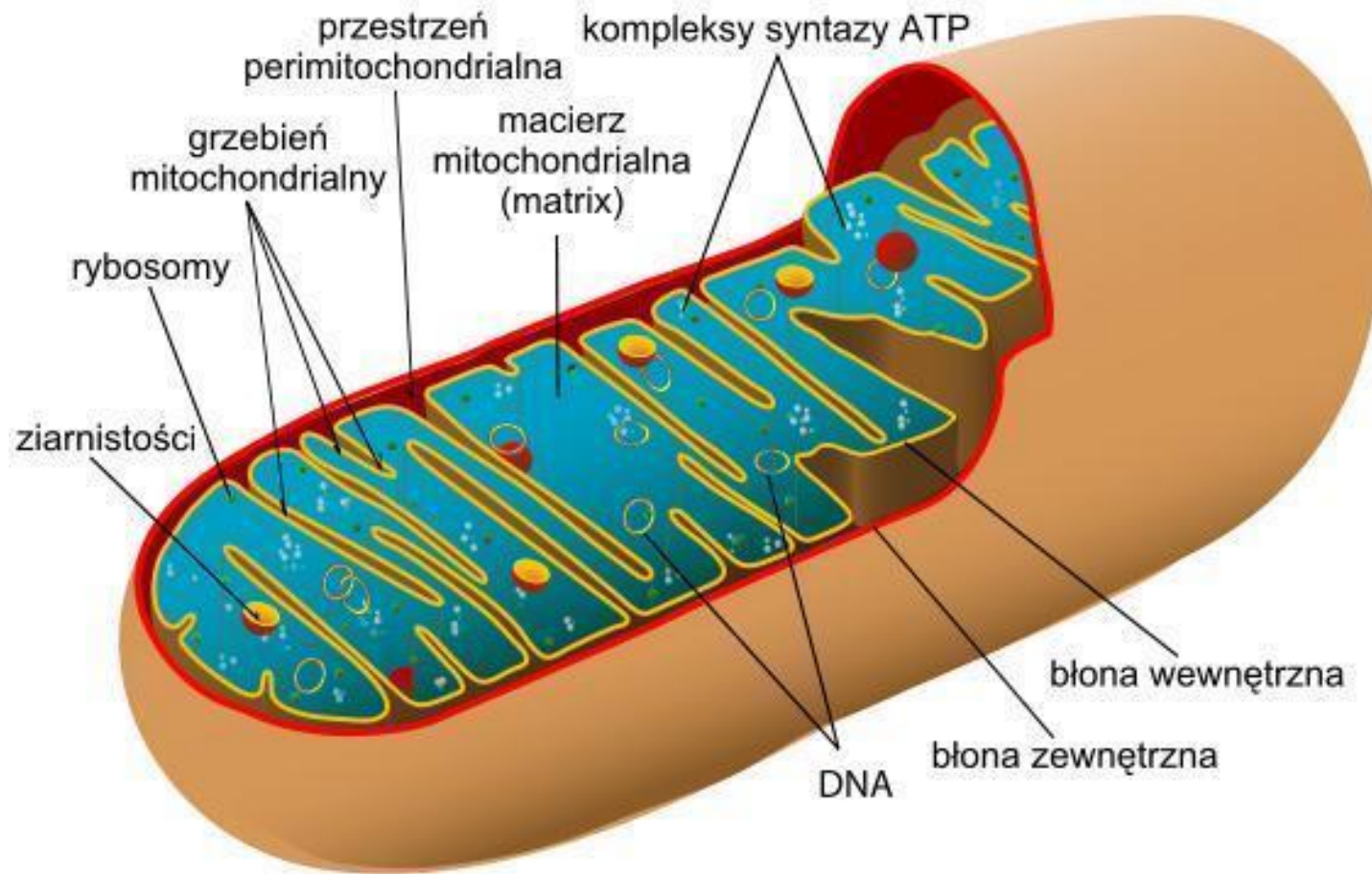
Nowopowstałe pęcherzyki mogą być uwalniane na zewnątrz komórki (wydzielanie insuliny) lub być wykorzystane wewnątrz komórki (lizosomy)

Rybosomy

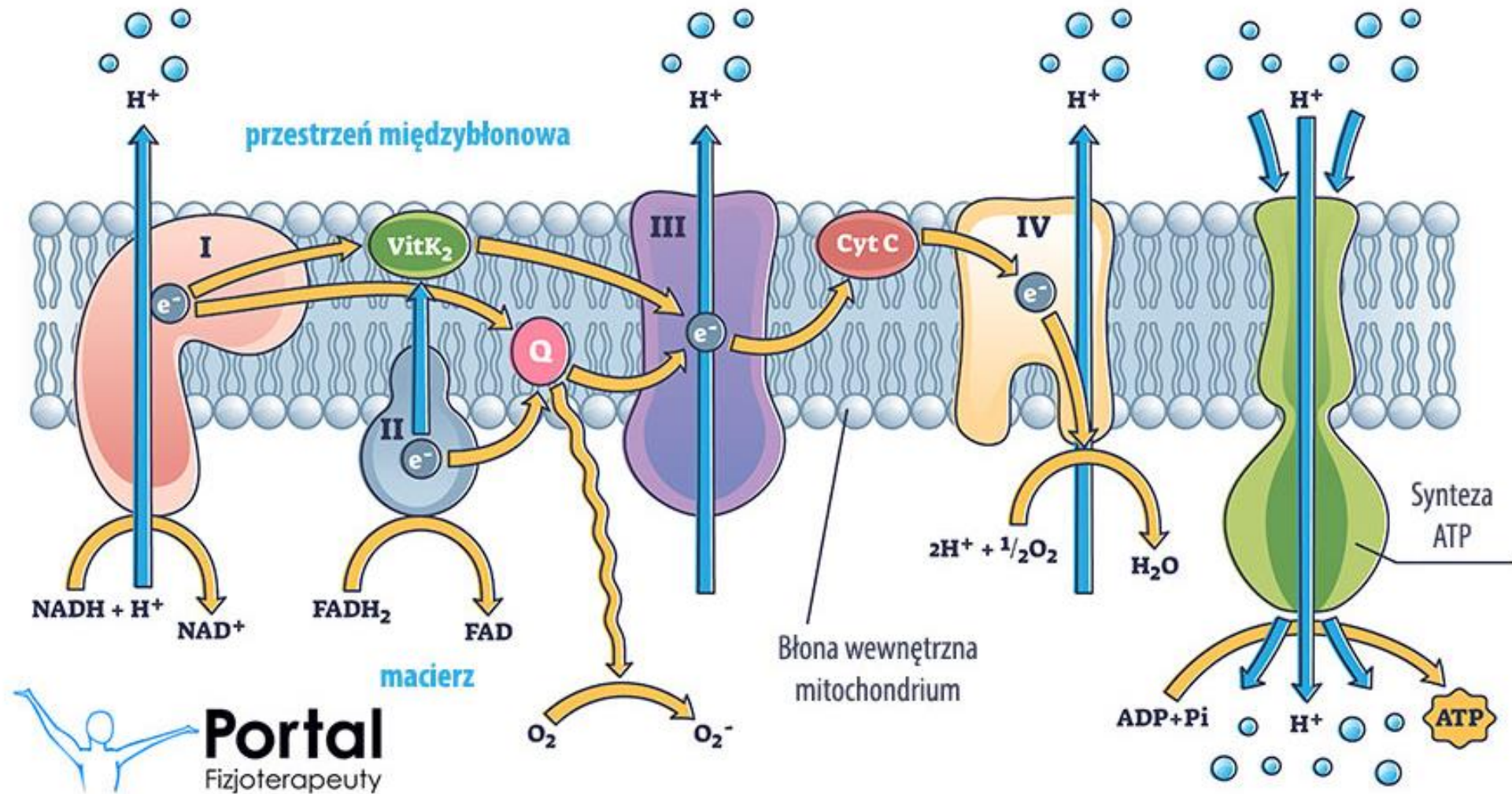


- Rybosomy uczestniczą w procesie syntezy białek.
- Każdy rybosom ma dwa miejsca wiązania dla tRNA i jedno dla mRNA
- Dwie cząsteczki tRNA połączone z aminokwasami umożliwiają powstanie wiązania peptydowego
- Większość białek syntetyzowana jest w cytoplazmie

Mitochondria

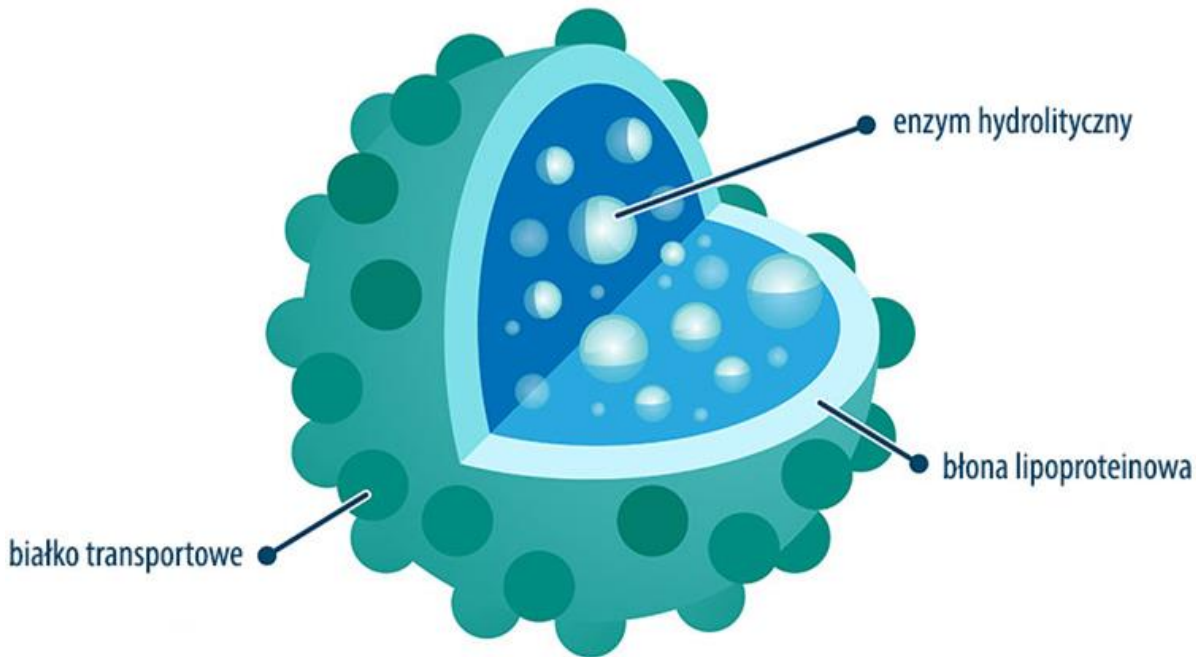


- łańcuch oddechowy – proces, w którym substancje pokarmowe utleniane są w szeregu reakcji. Powstały w ten sposób ATP wykorzystywany jest do funkcjonowania komórki. Proces syntezy ATP nazywa się fosforylacją oksydacyjną



W skład łańcucha wchodzi 4 kompleksy białkowe. Elektrony spontanicznie przechodzą przez przenośniki. Energia uwalniania podczas transportu elektronów służy do oderwania H^+ oraz przepompowania ich na zewnątrz wewnętrznej błony Mitochondrialnej. Powstały gradient protonów wraz z potencjałem błonowym napędza syntazę ATP, która odpowiada za tworzenie ATP

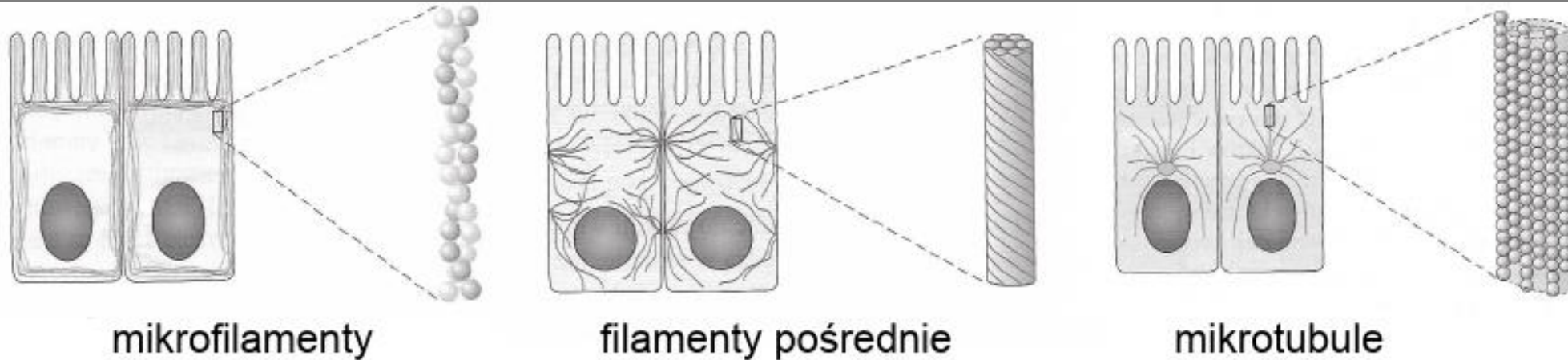
Lizosomy i peroksysomy



W lizosomach odbywa się rozkład pochłoniętych na drodze endocytozy substancji (głównie białek, tłuszczów i węglowodanów) oraz usuwanie obumarłych części cytoplazmy (trawienie wewnątrzkomórkowe). Lizosomy wykorzystują również swoje enzymy w celu odzyskania przez komórkę materiału organicznego (przeprowadzają autofagię)

Peroksysomy uczestniczą w procesie neutralizacji szkodliwego nadtlenu wodoru:

Cytoszkielelet

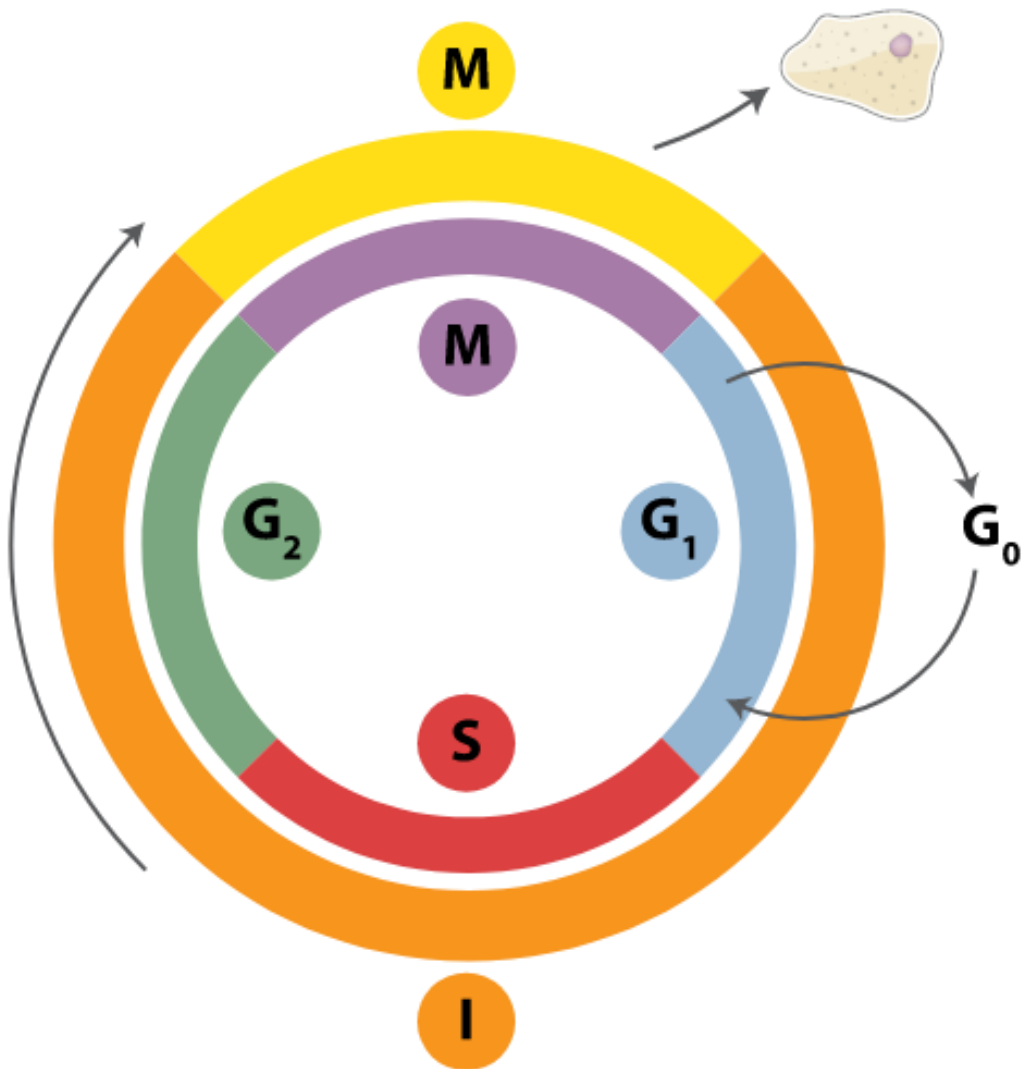


Mikrofilamenty: zbudowane z aktyny, służą jako szlaki, wzdłuż których przemieszczają się organella. Polaryzacja filamentów aktynowych umożliwia przemieszczanie się białek tworzących mikrofilamenty (apart kurczliwy). Mikrofilamenty współtworzą sztywne i trwałe struktury m. in. kosmki jelitowe oraz skupiają się pod błoną komórkową nadając kształt komórce.

Filamenty pośrednie: zbudowane są z różnych białek m. in. desminy czy keratyny. Chronią one delikatne i długie wypustki komórek nerwowych, są liczne w komórkach mięśniowych oraz skóry (zapewniają ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi m.in. rozciąganiem), tworzą również blaszkę wokół jądra komórkowego.

Mikrotubule: zbudowane z tubuliny. Dzięki mikrotubulą komórki nerwowe są spolaryzowane. Wzdłuż wyznaczonych przez nie szlaków przebiega transport materiałów produkowanych w ciele komórki do aksonu. Uczestniczą również w tworzeniu włókien kariokinetycznych.

4. Mitoza i mejoza



W cykl komórkowy wchodzi interfaza (faza G₁, S oraz G₂) oraz mitozą.

Faza G₁ stanowi przygotowanie do powielania materiału genetycznego. W tym okresie intensywnie syntetyzowane są cząsteczki RNA oraz białka m. in niezbędne w syntezie DNA.

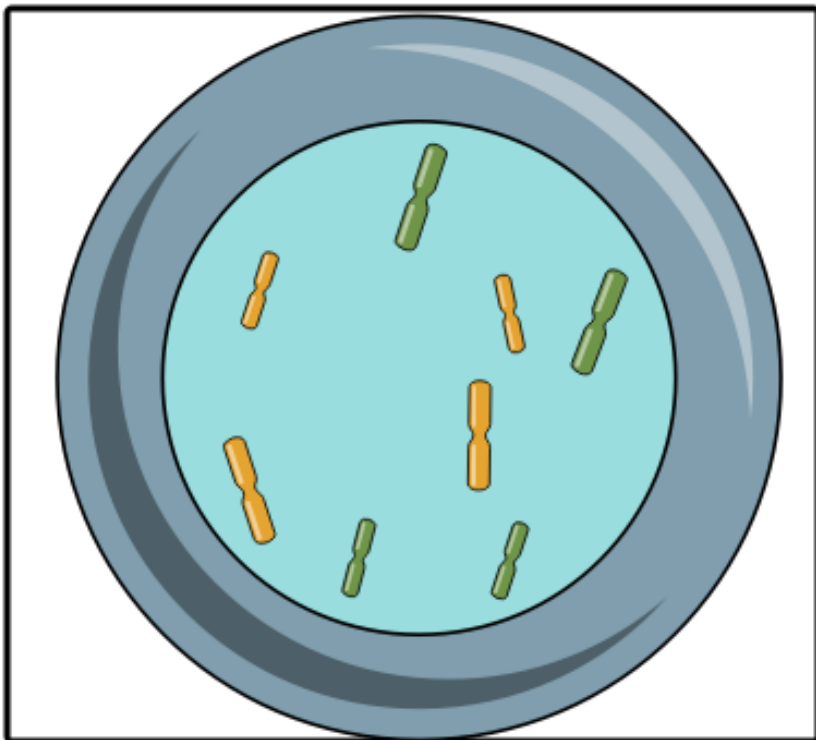
Faza S stanowi okres, w którym materiał genetyczny komórki ulega podwojeniu, komórka zawiera dwie identyczne cząsteczki DNA

Faza G₂ jest to przygotowanie do podziału komórkowego

Faza G₀ jest faza, do której komórki przechodzą, aby nie ulegać kolejnym podziałowi komórkowemu. Komórki w tej fazie są bardzo często wyspecjalizowane i posiadają konkretną funkcjonalność.

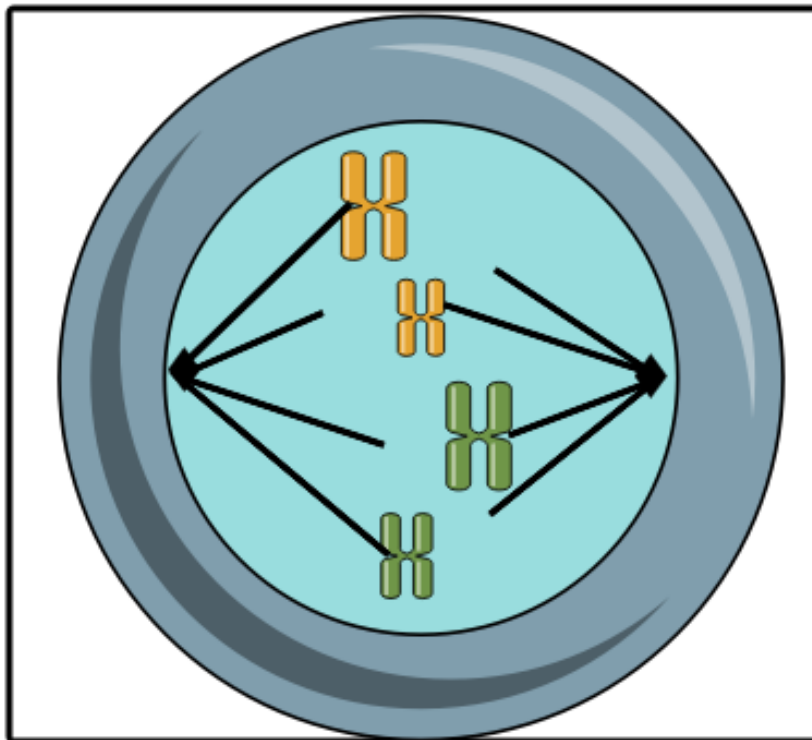
Mitoza

PROFAZA



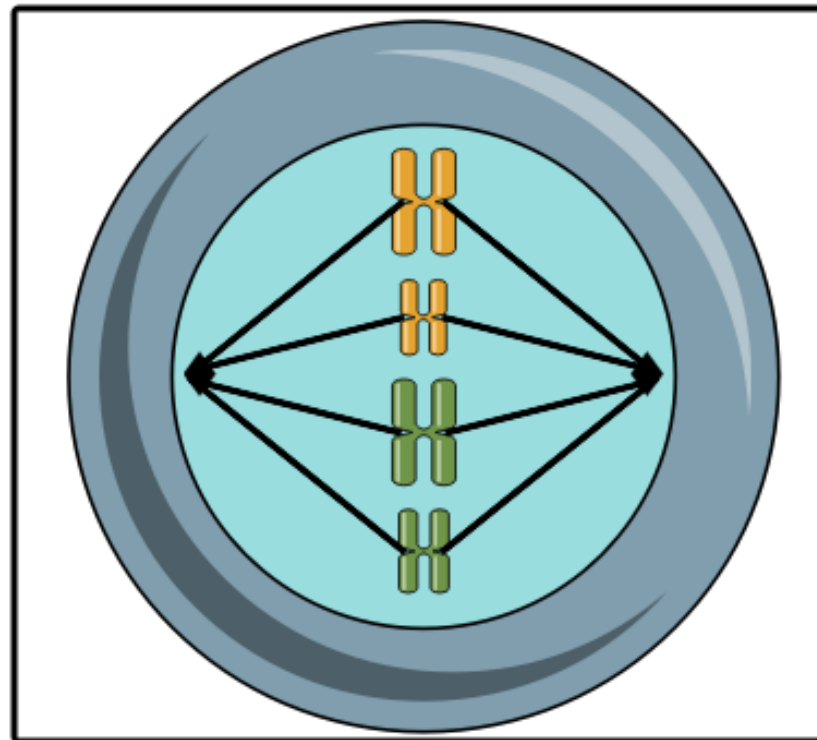
Chromosomy skraplają się i zaczynają formować się włókna wrzeciona.

PROMETAFASE



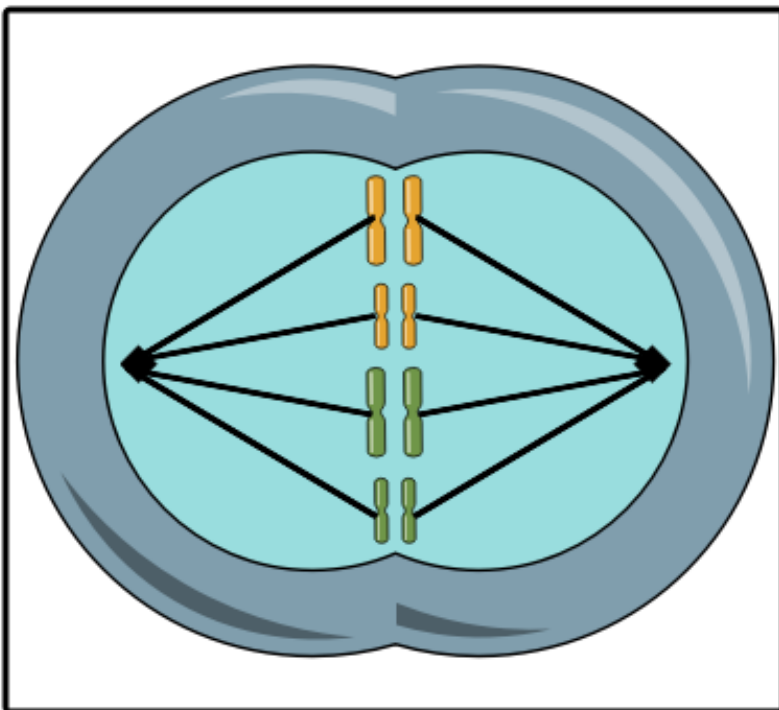
Koperta jądrowa zaczyna się rozpadać, a chromosomy zakończyć kondensację. Włókna wrzeciona zaczynają się przyczepiać do chromosomów.

METAFAZA



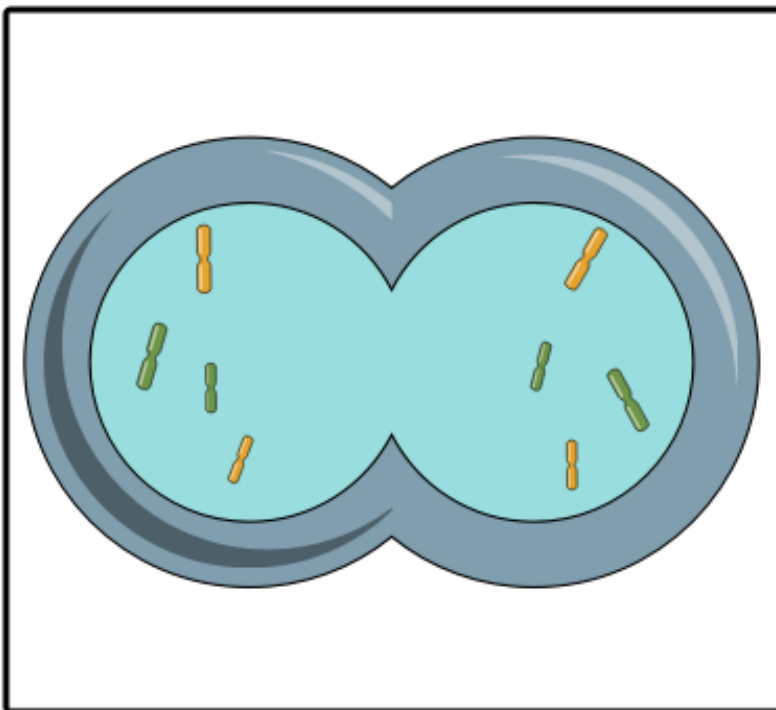
Wszystkie włókna wrzecion zostały przyłączone do chromosomów. Chromosomy są ustawione w linii wzdłuż środka komórki, w punkcie znanym jako płyta metafazowa.

ANAFAZA



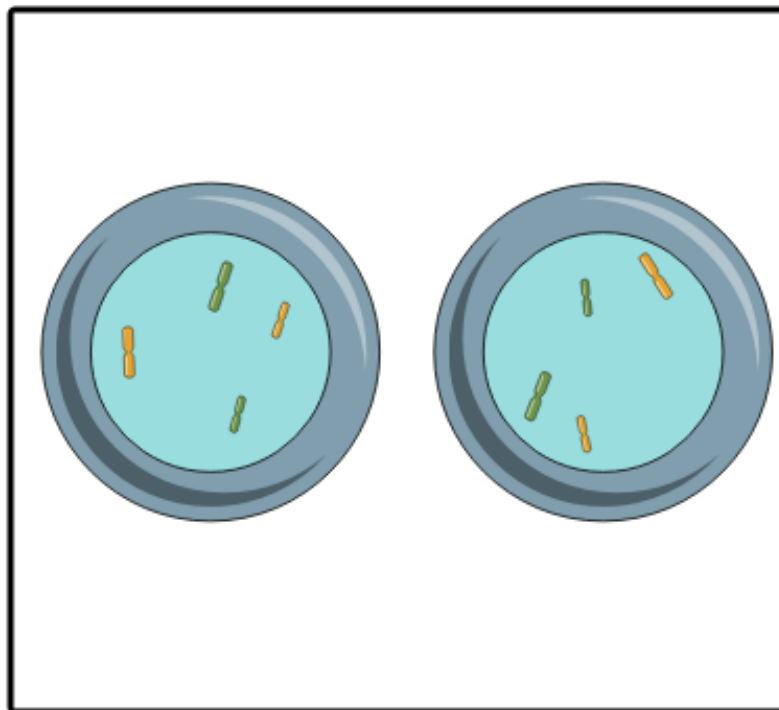
Komórka wydłuża się, gdy siostrzane chromatydy są rozrywane przez włókna wrzeciona.

TELOFAZA



Powstają dwie nowe formy jądra i włókna wrzeciona.

CYTOKINEZY



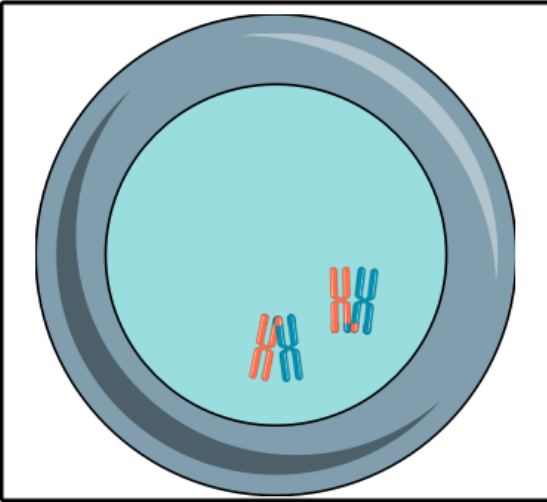
Komórki zaciskają się w środku i dzielą, tworząc dwie nowe oddzielne komórki.

Mejoza

Mejoza I

PROFAZA

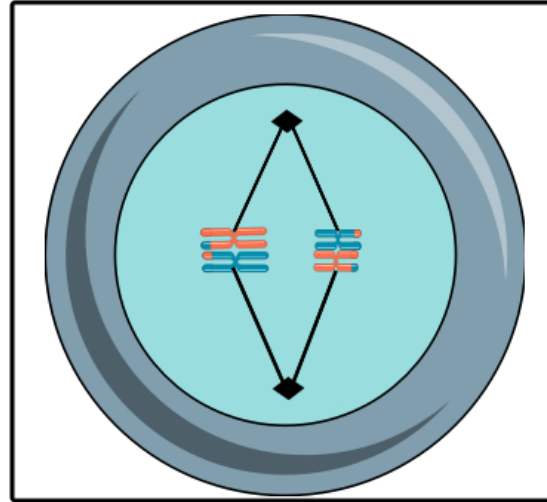
PROFAZA I



Chromosomy skraplają się i zaczynają formować się włókna wrzeciona. Chromosomy łączą się z partnerem homologicznym. Homologiczne pary następnie zamieniają fragmenty w procesie

Metafaza

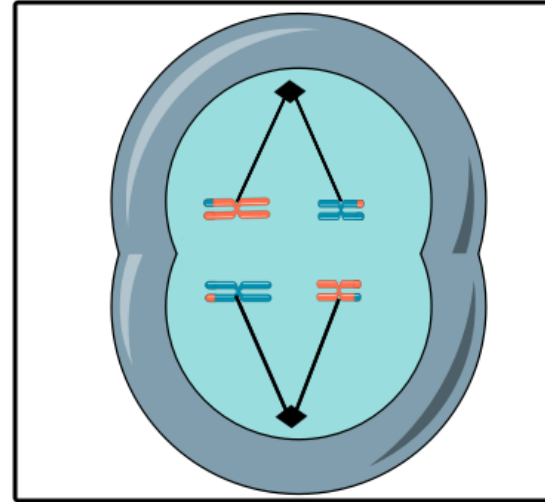
METAFAZA I



Włókna wrzeciona łączą pary chromosomów i przesuwają je do linii na linii znanej jako płyta metafazowa.

Anafaza

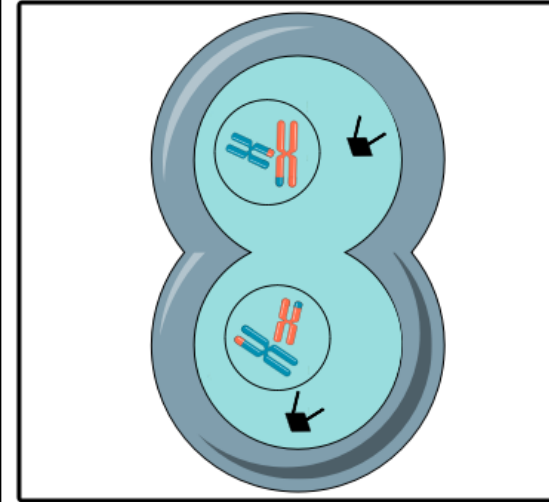
ANAFAZA I



Komórka wydłuża się, gdy części homologiczne są rozrywane przez włókna wrzeciona. Siostrzane chromatydy pozostają razem.

TELOFAZA

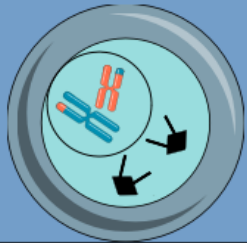
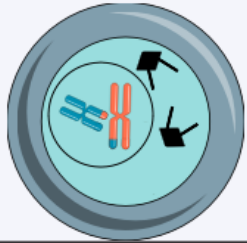
TELOPHASE I



Powstają dwie nowe formy jądra i włókna wrzeciona. Komórki stają się rozdzielone poprzez proces znany jako cytokinezy.

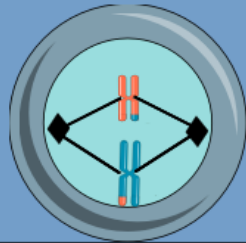
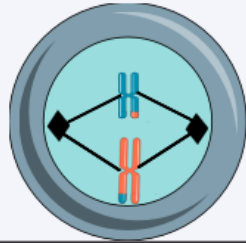
Mejoza II

PROFAZA II



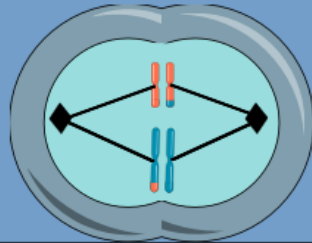
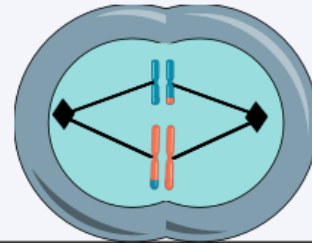
Chromosomy skraplają się i zaczynają formować się włókna wrzeciona.

METAFAZA II



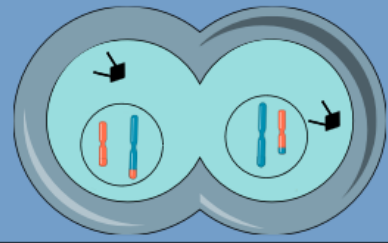
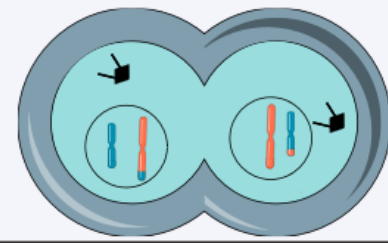
Włókna wrzeciona przyczepiają się do chromosomów. Chromosomy są ustawione w linii wzdłuż środka komórki, w punkcie znanym jako płyta metafazowa.

ANAFAZA II



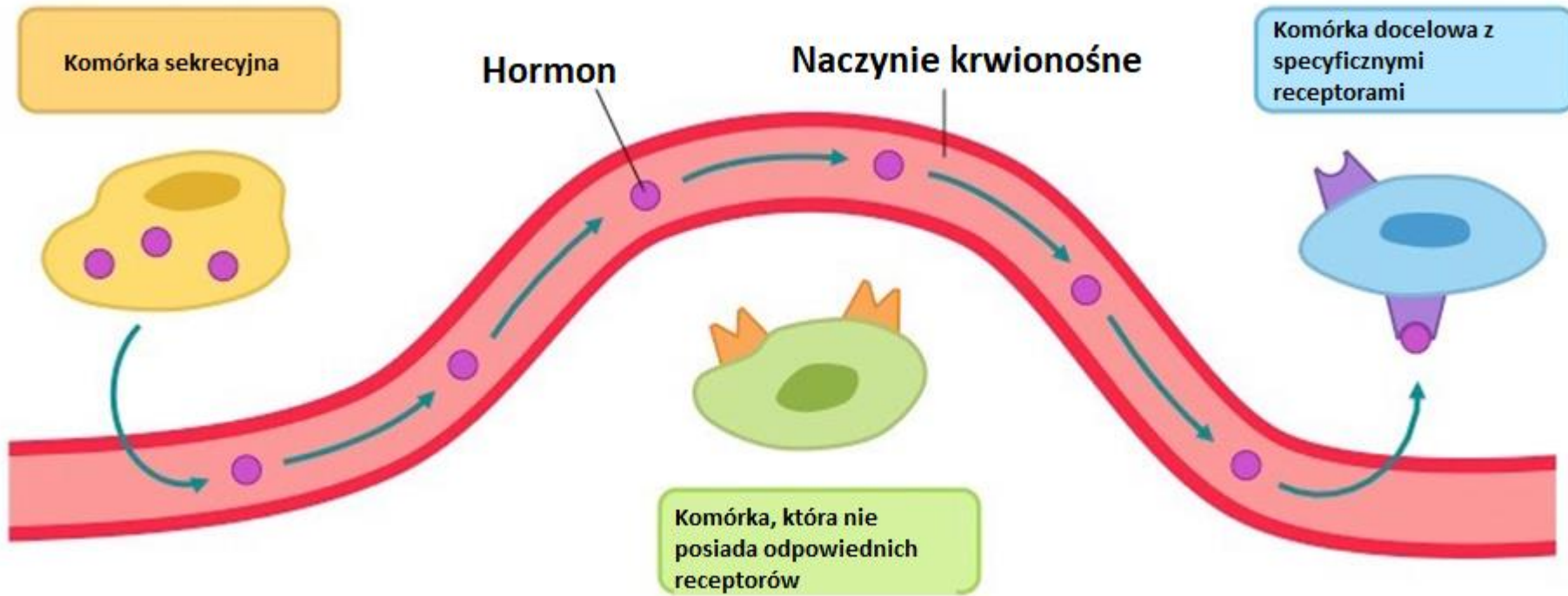
Komórka wydłuża się, gdy siostrzane chromatydy są rozrywane przez włókna wrzeciona.

TELOFAZA II



Dwie nowe jądra tworzą się z każdej komórki haploidalnej. Włókna wrzeciona pękają. Gamety oddzielają się od siebie w procesie zwanym cytokinezy.

5. Komórki gruczołów dokrewnych



Układ dokrewny zbudowany jest z układów narządów występujący u zwierząt, składający się z gruczołów dokrewnych i wyspecjalizowanych komórek warunkujących wydzielanie hormonów. Układ dokrewny pełni rolę w regulacji odpowiedzi na zmieniające się warunki środowiska zewnętrznego i wewnętrznego.

U ludzi wyróżniamy podwzgórze (liberyny oraz statyny; oksytocyna, wazopresyna), przysadka mózgowa (hormony tropowe), szyszynka (melatonina), tarczyca (trójjodotyronina, tyroksyna, klacytonina), przytarczyce (parathormon), grasica (tymozyna), trzustka (insulina, glukagon), nadnercza (mineralokortykosteroidy, glikokortykosteroidy, androgeny, adrenalina, noradrenalina), jądra (androgeny), jajniki (estrogeny, progesteron)