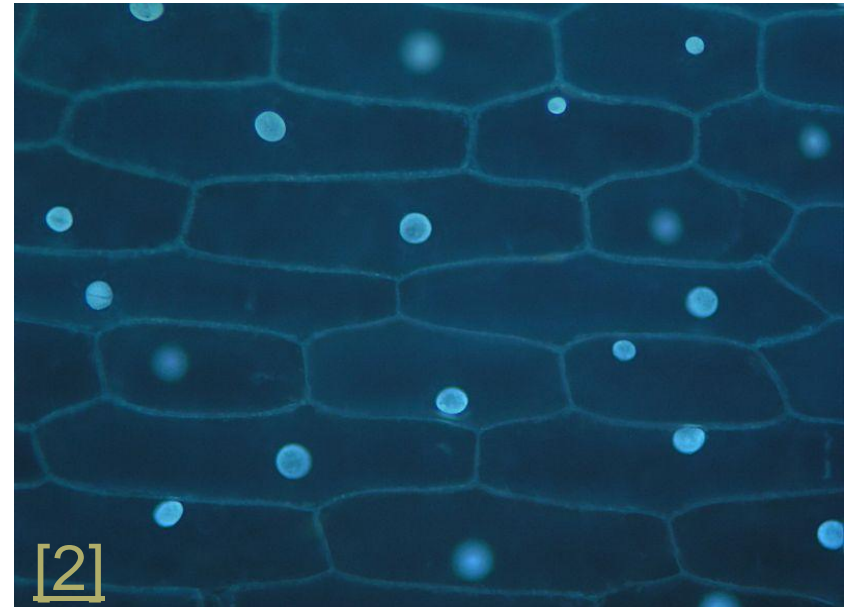
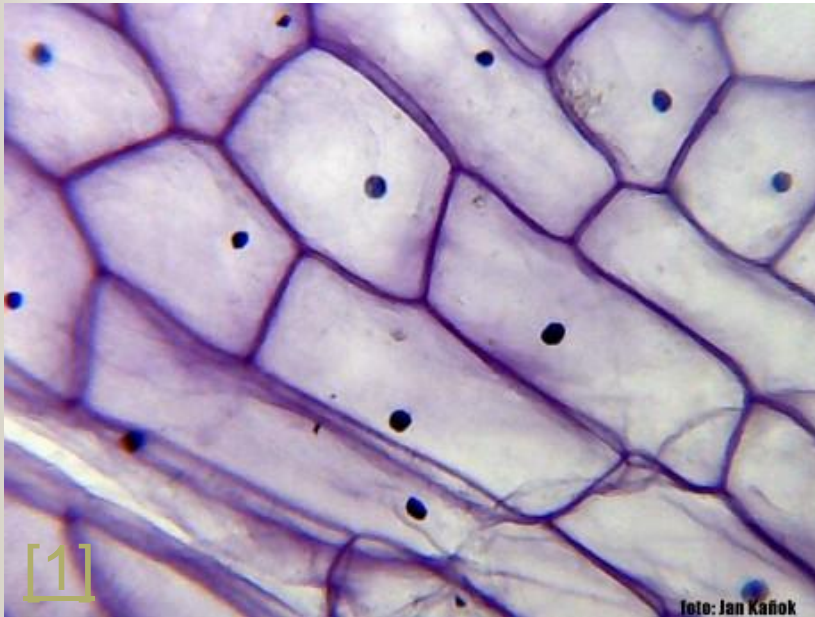









2. ROSTLINNÁ BUŇKA

Petra Dočekalová



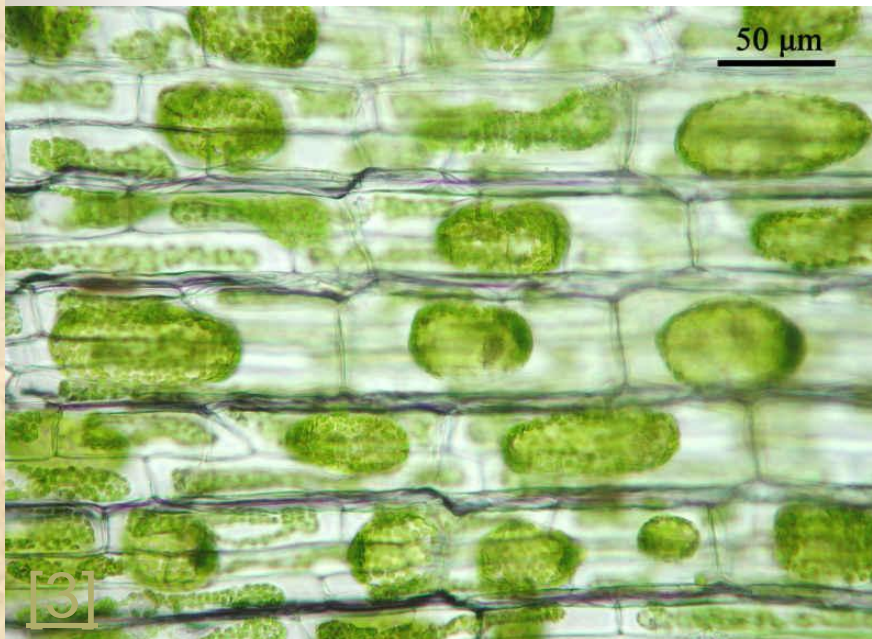
obsah

- buňka 
- prokaryotická buňka 
- eukaryotická buňka 
- buněčný cyklus 
- mitóza 
- meióza 
- opakování 

cytologie = buněčná biologie

(řec. *kytos* = buňka, *logos* = věda)

= zkoumá strukturu a funkce živých buněk



buňka (lat. *cellula*)

- základní stavební a funkční jednotka všech živých soustav
- schopná samostatné existence a rozmnožování

2 typy buněk

prokaryotická

eukaryotická



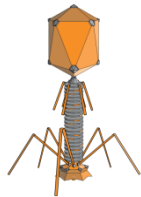
prokaryotická buňka

(řec. *pro* = před, *karyon* = jádro)

- jednoduchá stavba
- jednobuněčné, mohou tvořit kolonie
- nejstarší fosílie kolem 3,5 miliardy let
- velikost 1–10 μm



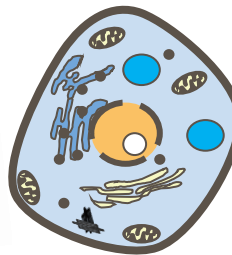
velikost buněk



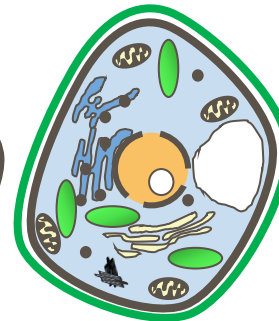
viry



bakterie



živočišná
buňka



rostlinná
buňka

malé
molekuly

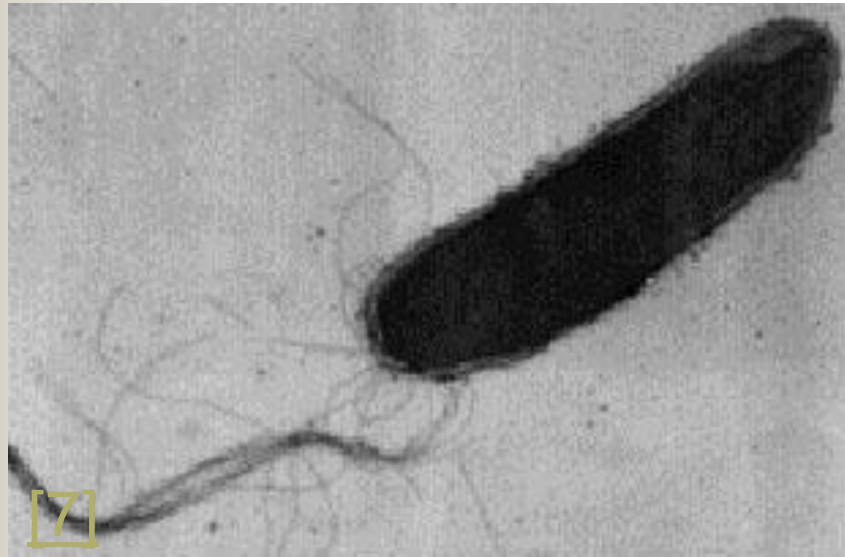


elektronový mikroskop

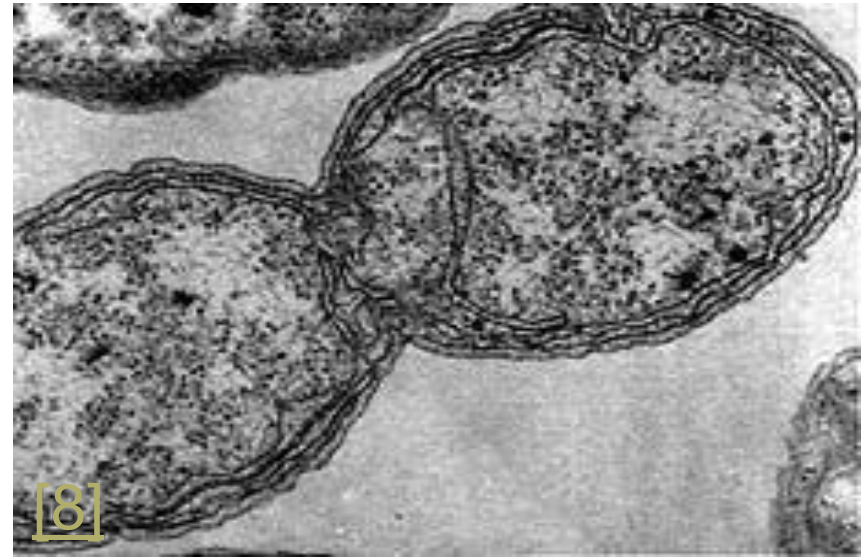
světelný mikroskop

system prokaryotických organismů

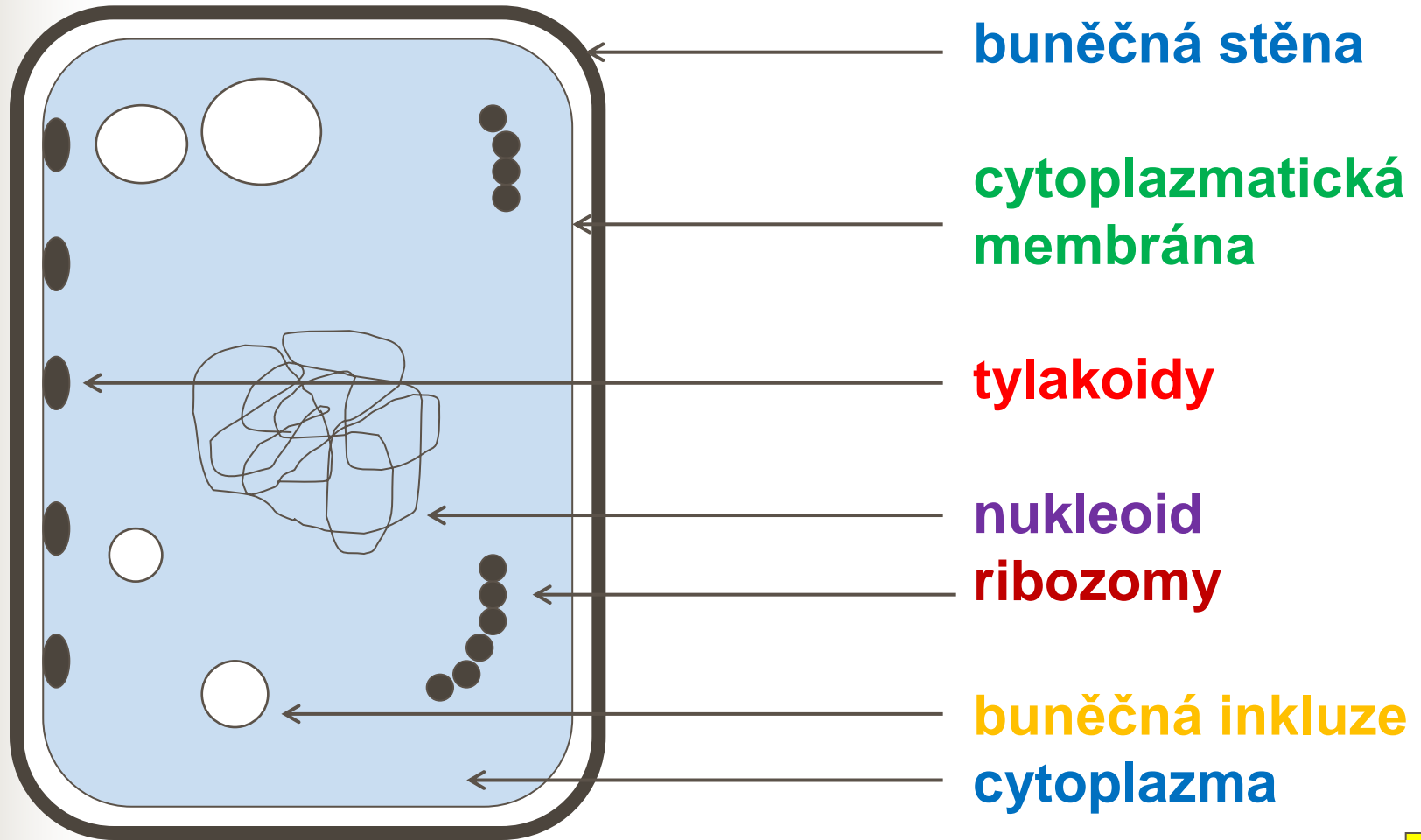
Archaea



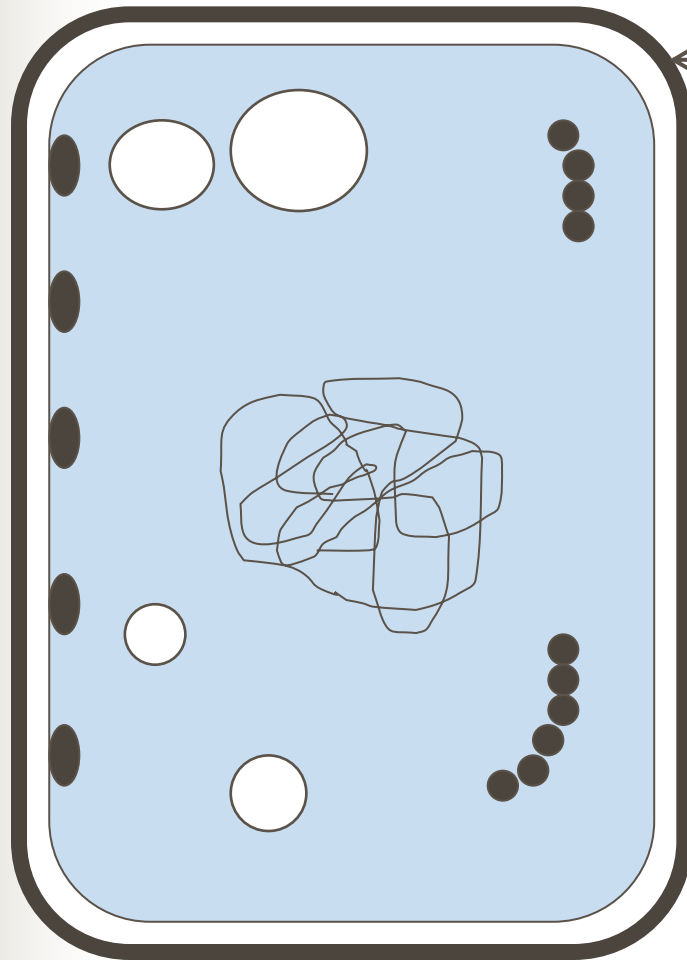
Bacteria



struktura prokaryotické buňky



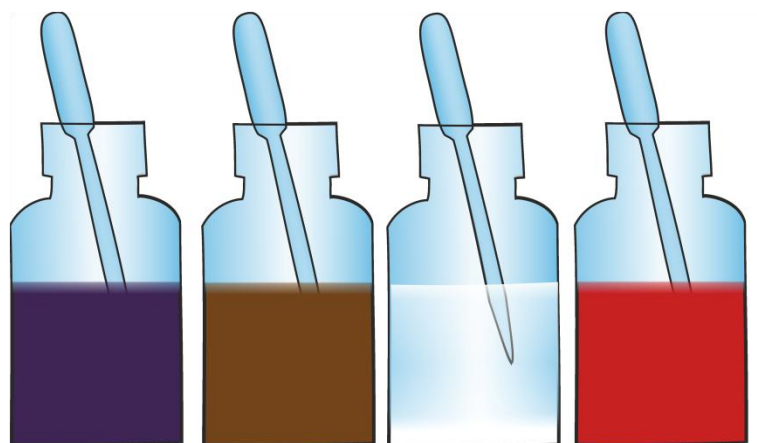
struktura prokaryotické buňky



buněčná stěna

- tuhý obal dávající buňce tvar
- chrání před vnějšími vlivy
- u bakterií z peptidoglykanu (murein)
- Gramovo barvení

Gramovo barvení buněčné stěny bakterií



Krystalová
violet'

Lugolův
roztok

Alkohol

Karbolfuchsin

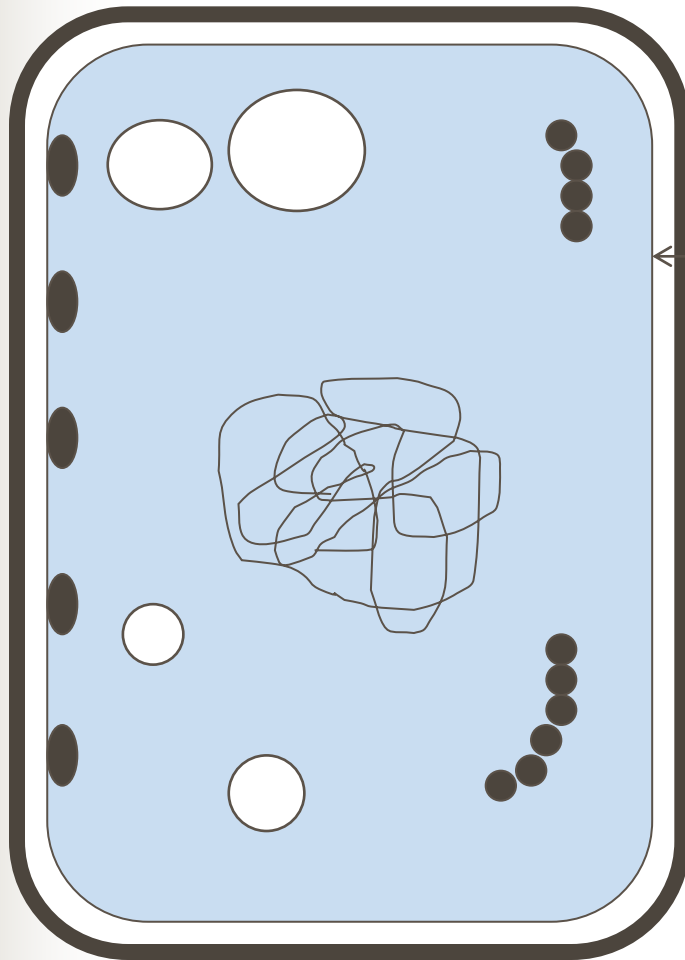
[9]

grampozitivní
bakterie G+

gramnegativní
bakterie G-

- silná vrstva peptidoglykanů
- tenká, peptidoglykan + dvojvrstva fosfolipidů s liposacharidy

struktura prokaryotické buňky

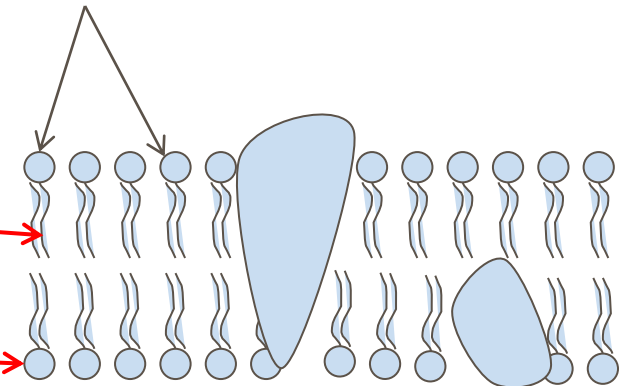


**cytoplazmatická
membrána**

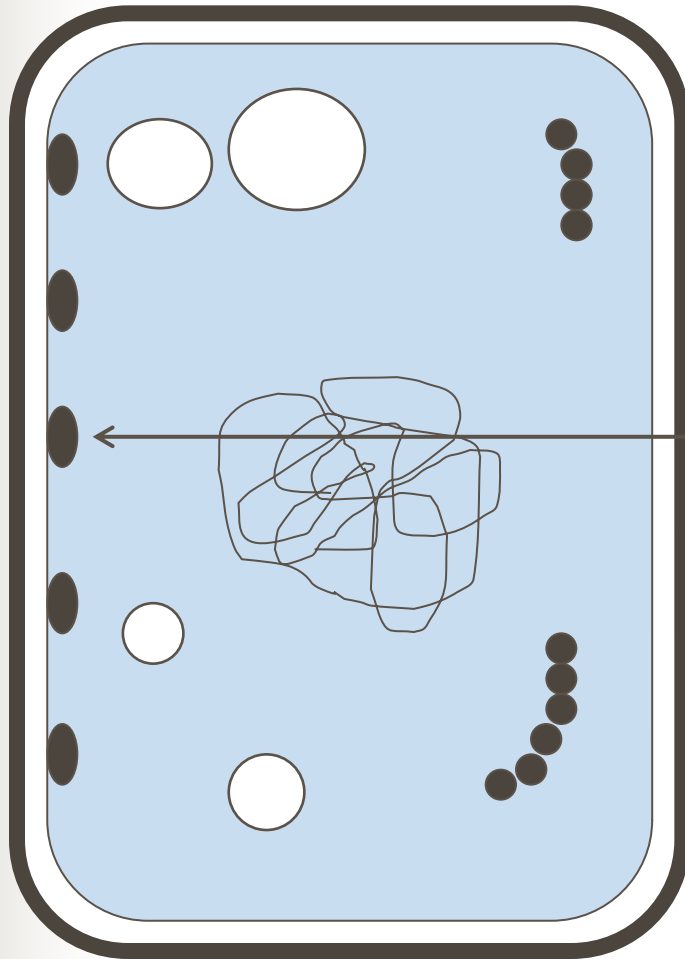
- semipermeabilní (polopropustná)
- umožňuje transport a sekreci látek
- dvojvrstva fosfolipidů a molekuly bílkovin

hydrofobní
část

hydrofilní
část



struktura prokaryotické buňky

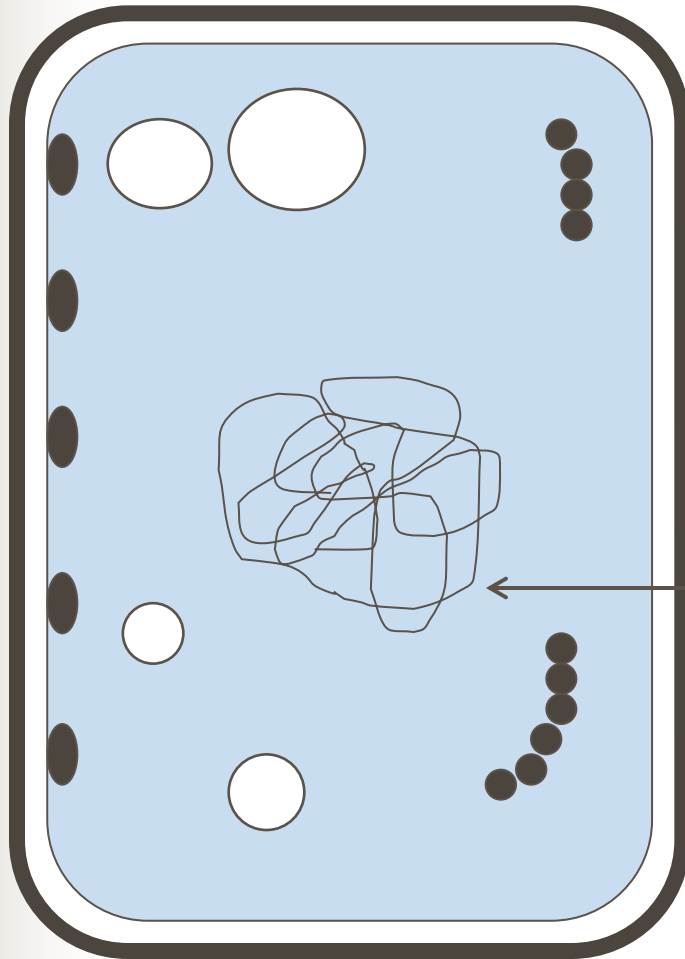


- vznikají vchlípením a odškrcením plazmatické membrány

tylakoidy

- fotosyntetizující sinice a bakterie

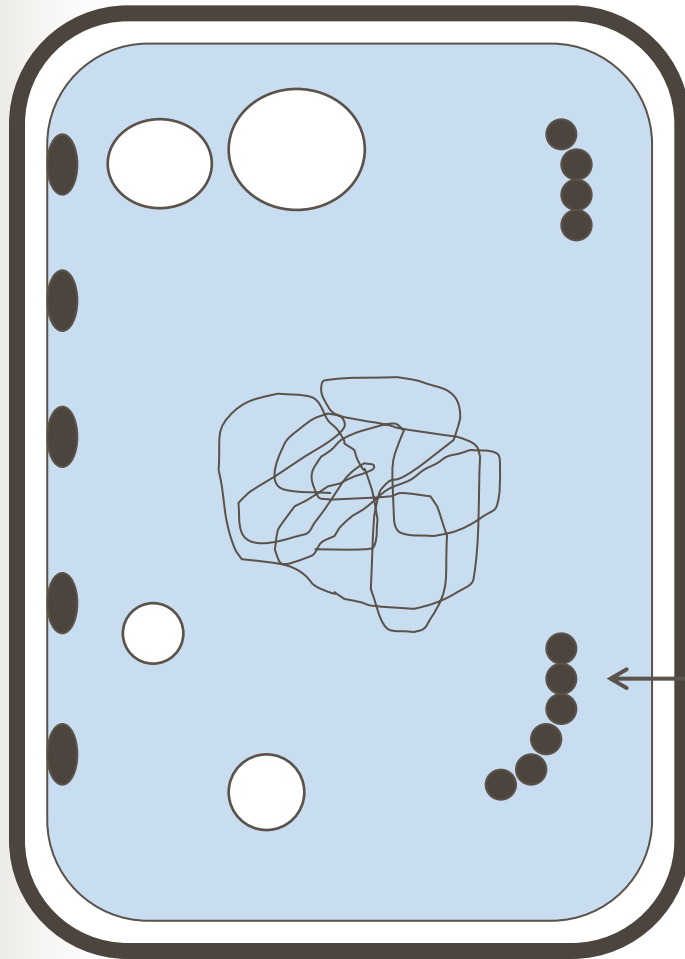
struktura prokaryotické buňky



- volně v cytoplazmě
- bez jaderného obalu
- většinou jediná kruhová molekula DNA

nukleoid

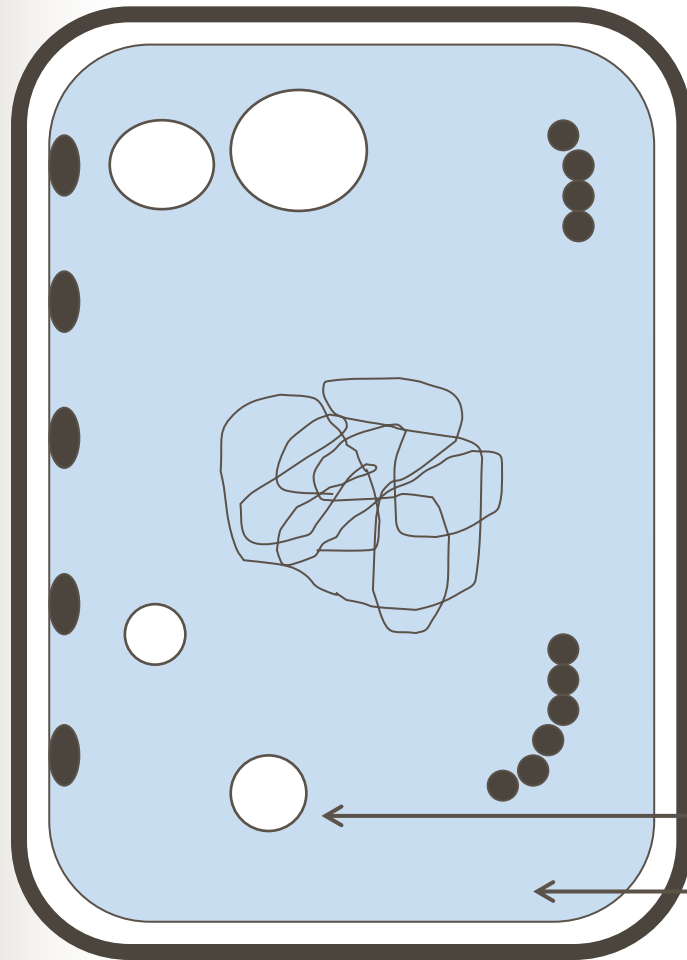
struktura prokaryotické buňky



- syntéza bílkovin
(proteosyntéza)
- volně v cytoplazmě

ribozomy

struktura prokaryotické buňky



- cytoplazma vyplňuje celý obsah buňky
- kolem jádra **nukleoplazma**, ve zbytku **chromatoplazma**
- obsahuje kapénky odpadních a zásobních látek (tzv. buněčné inkluze)

buněčná inkluze
cytoplazma

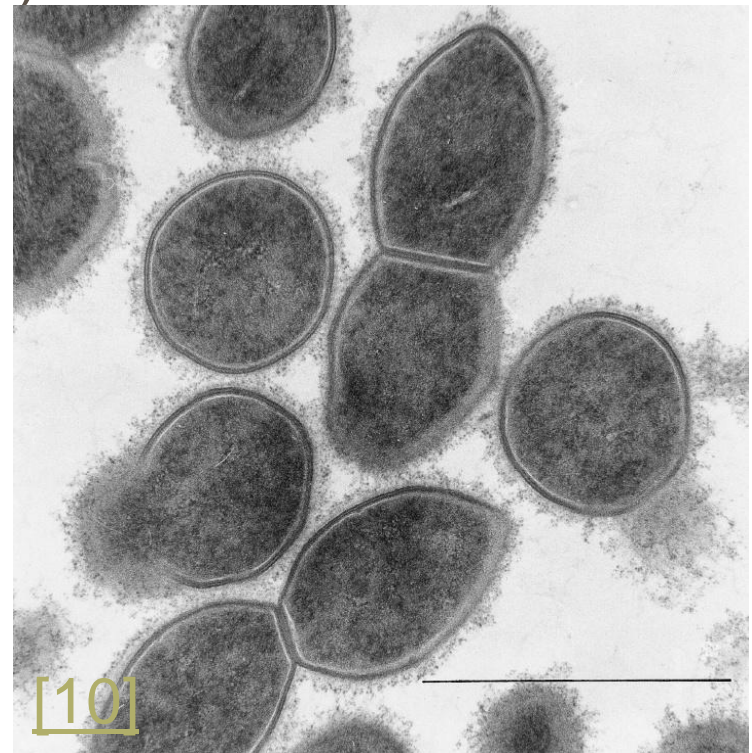
další struktury prokaryotické buňky

plazmidy

- malé kruhové molekuly DNA
- nejsou nezbytné, mají různé funkce (např. rezistence vůči antibiotikům)

kapsuly (pouzdra)

- slizovité obaly



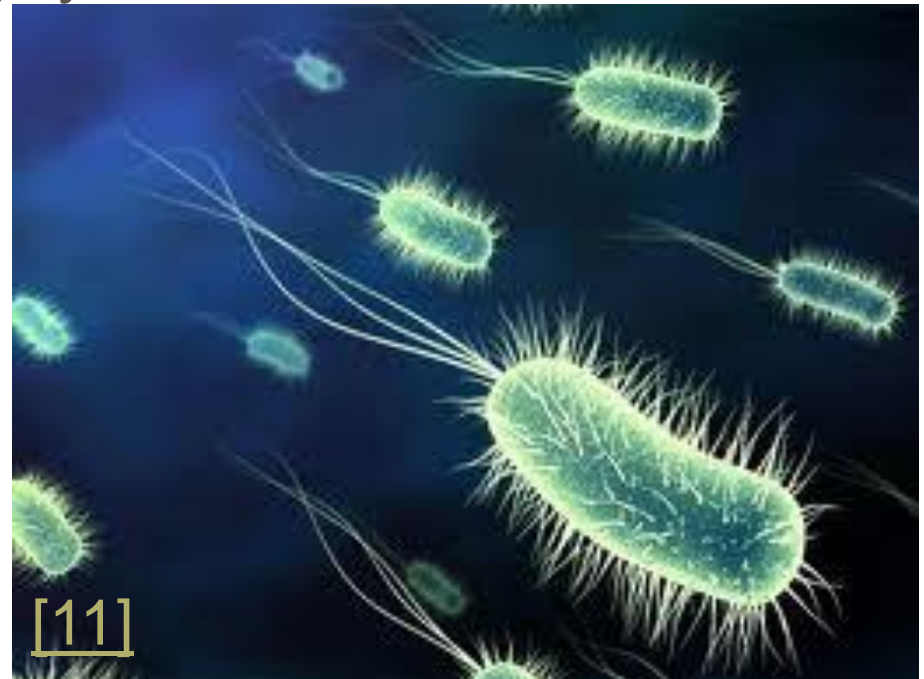
další struktury prokaryotické buňky

fimbrie (pili)

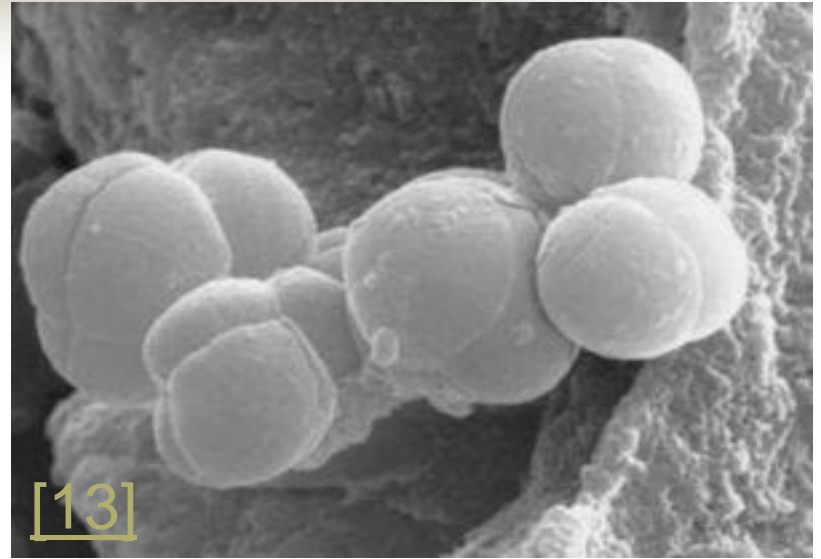
- nepohyblivá bílkovinná vlákna
- napomáhají k výměně genetické informace (např. výměna plazmidů) při konjugaci
- pomáhají přilnutí bakterií k jiným buňkám

bičíky

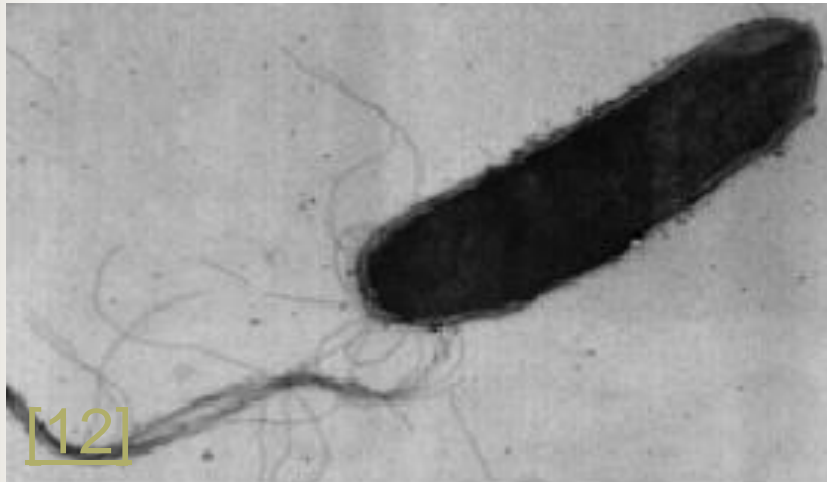
- umožňují pohyb



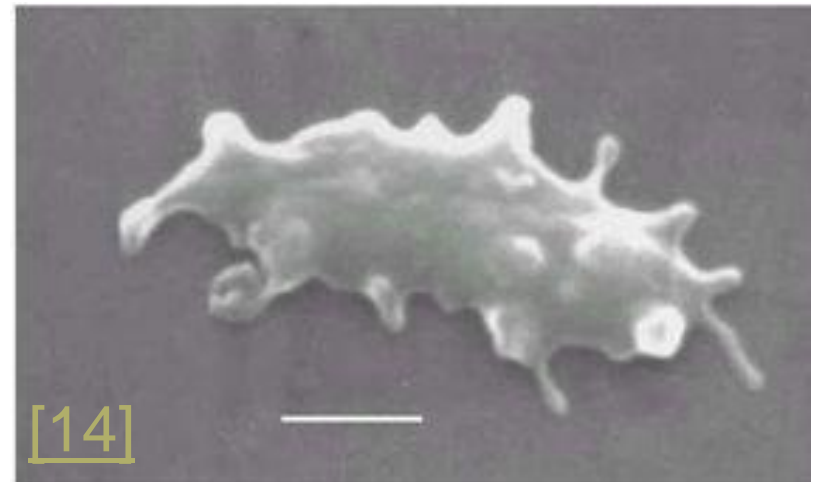
Archaea



[13]
Methanosphaera stadtmanae

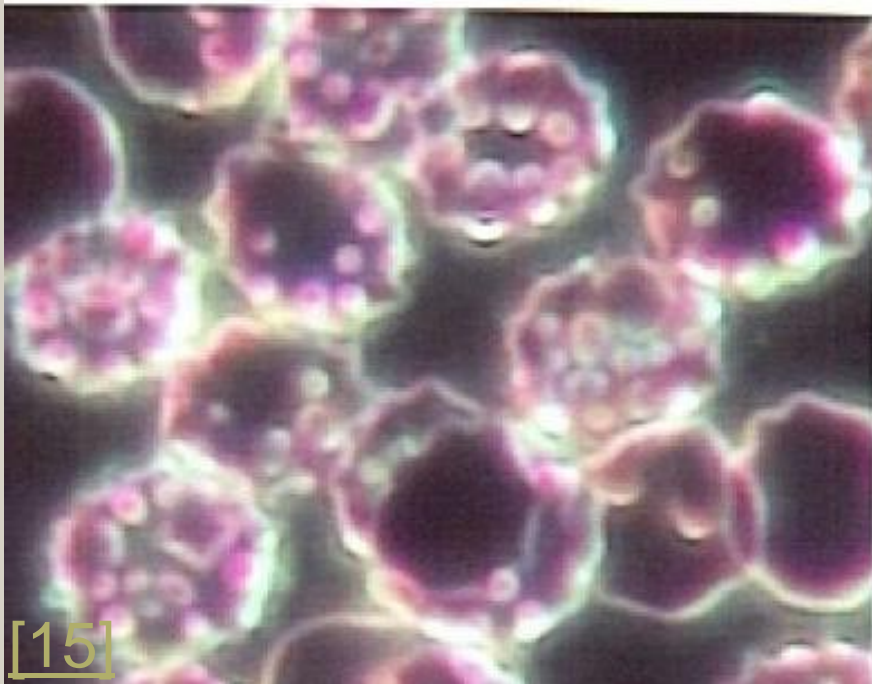


[12]
Halobacterium salinarum



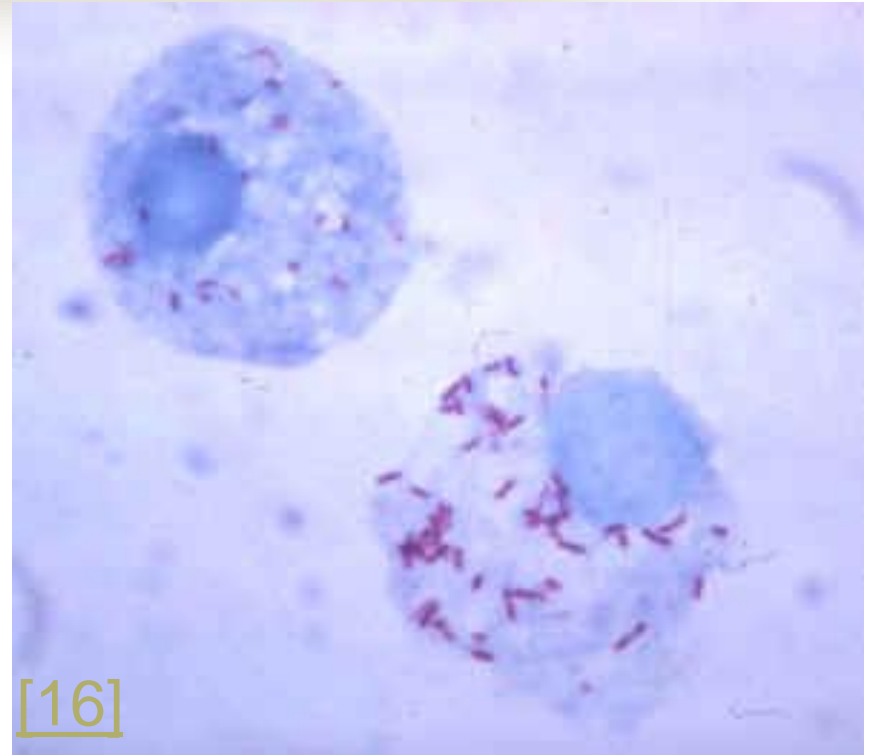
[14]
Thermoplasma acidophilum

Bacteria



[15]

Chlamydia pneumoniae



[16]

Rickettsia rickettsii



eukaryotická buňka

(řec. **eu** = pravý, **karyon** = jádro)

- velikost 10–100 μm
- endosymbiotická teorie
- vnitřní prostor členěn na kompartmenty



eukaryotická buňka

rostlinná
buňka



buňka
hub

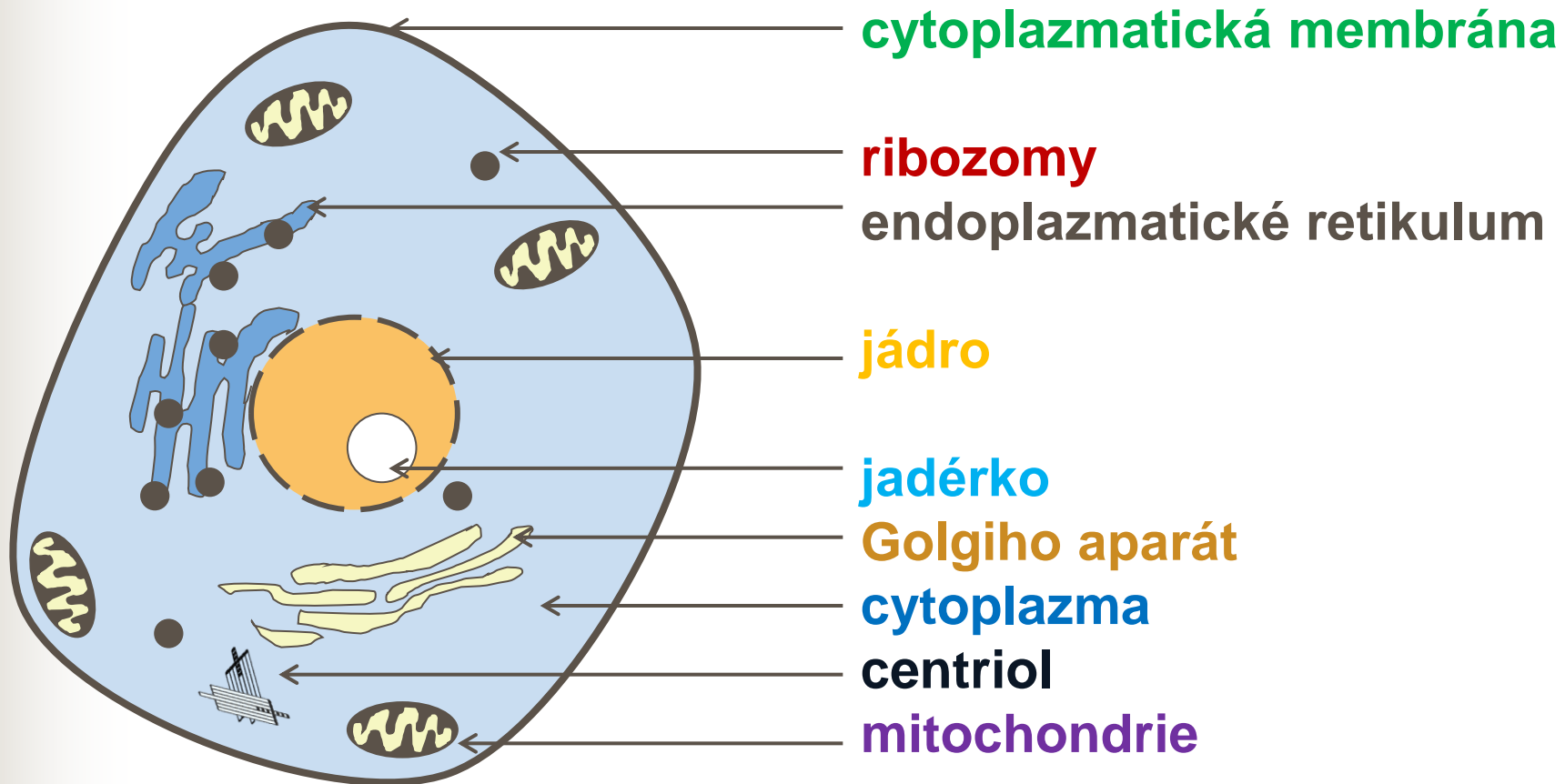
živočišná
buňka



[17]

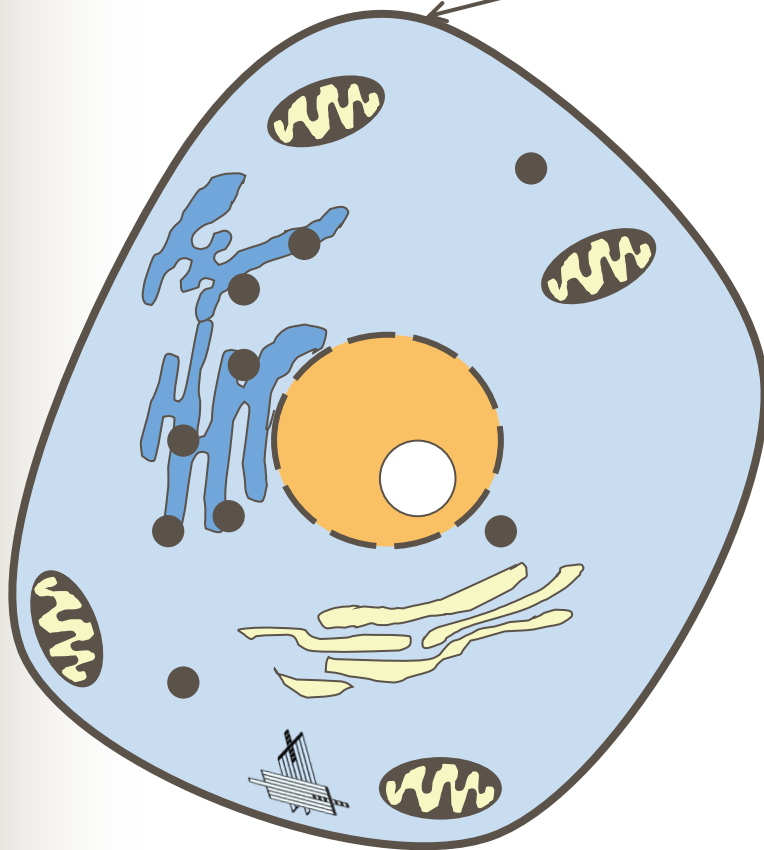
[18]

struktura eukaryotické buňky



struktura eukaryotické buňky

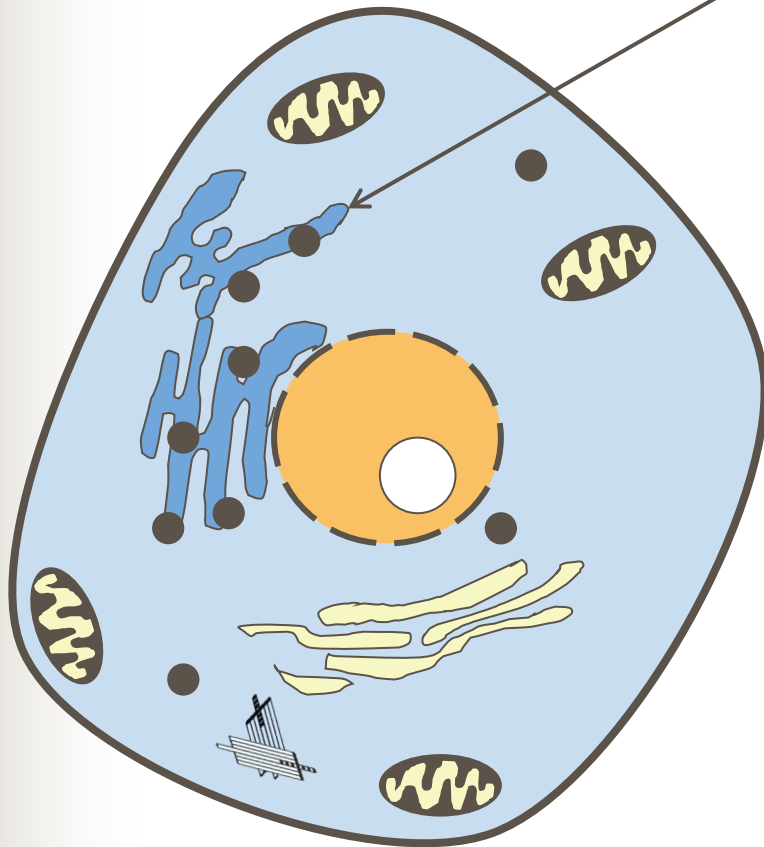
cytoplazmatická membrána



- semipermeabilní (polopropustná)
- stejná struktura jako u prokaryotických buněk
- výměna látek mezi buňkou a okolím

struktura eukaryotické buňky

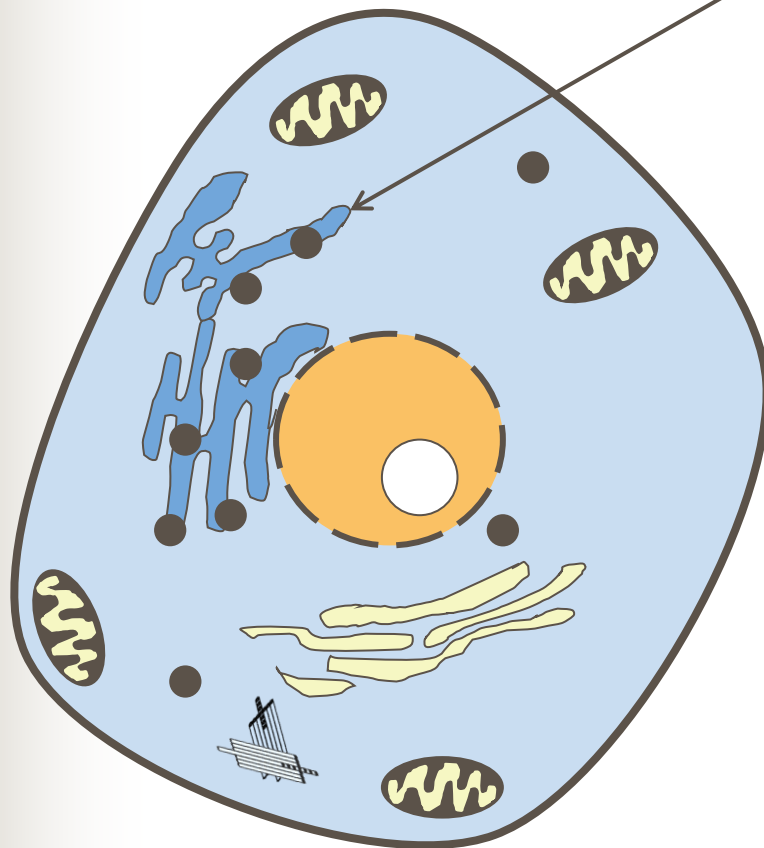
endoplazmatické retikulum
(ER)



- systém váčků a kanálků
- transport látek a syntéza tuků, bílkovin a složitých cukrů

struktura eukaryotické buňky

endoplazmatické retikulum
(ER)



hladké ER

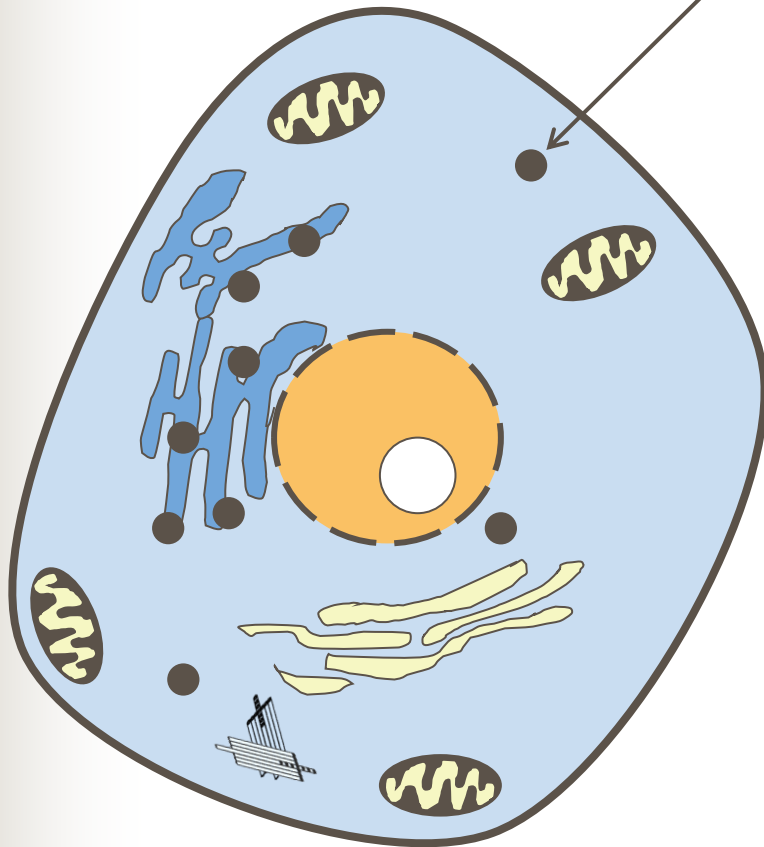
bez ribozomů,
syntéza tuku
a glykogenu

drsité ER

s ribozomy,
syntéza bílkovin
(proteosyntéza)

struktura eukaryotické buňky

ribozomy

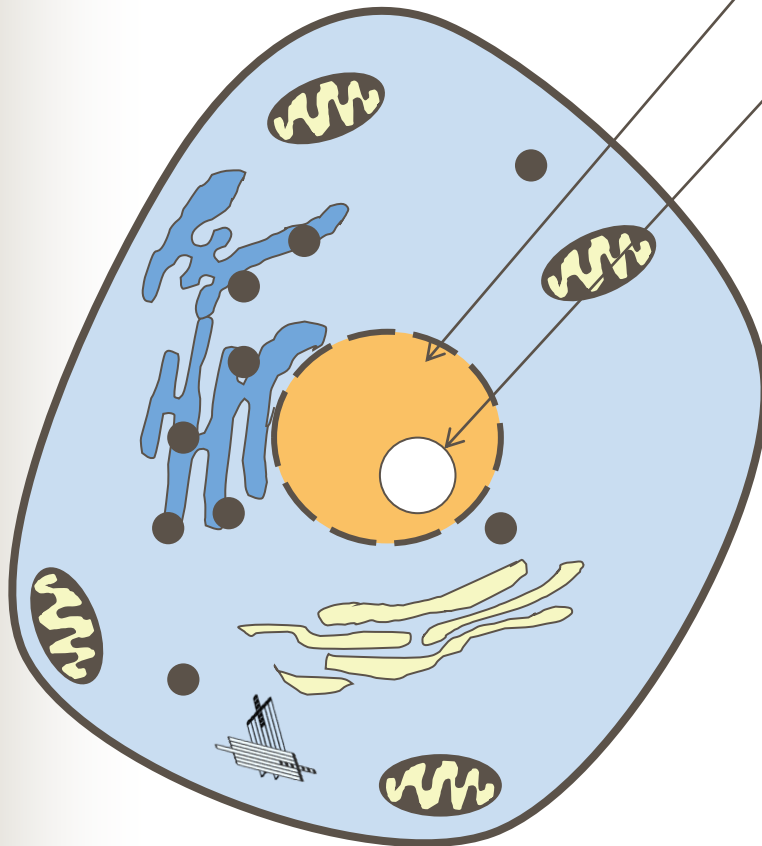


- rRNA + bílkovina
- volné nebo vázané na ER
- syntéza bílkovin (proteosyntéza)

struktura eukaryotické buňky

jádro (nucleus, karyon)

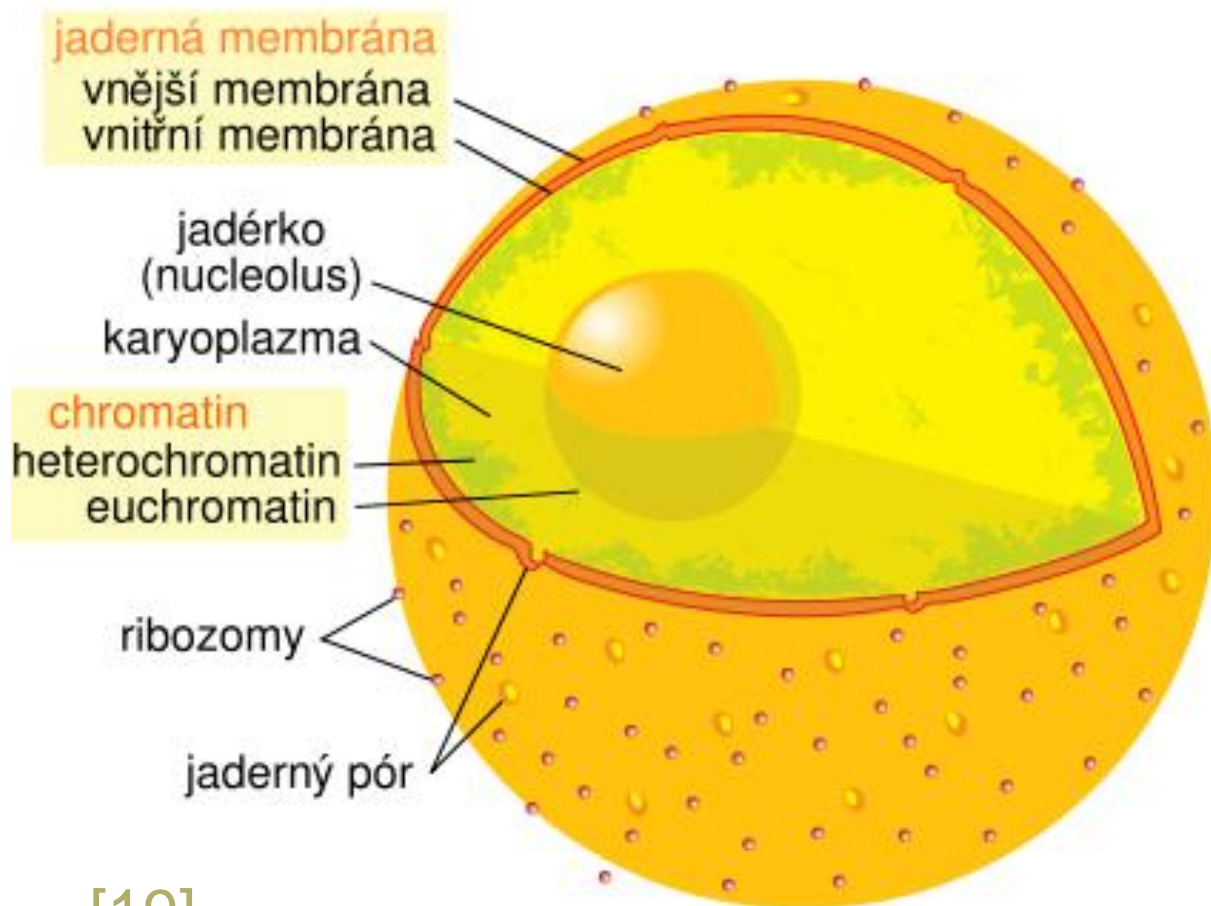
jadérko



- jádro ohraničeno dvojitou membránou s jadernými póry
- uvnitř karyoplazma s chromozomy (DNA a histony)
- jedno i více jadérek
- jadérko obsahuje RNA a bílkoviny (vznik ribozomů)

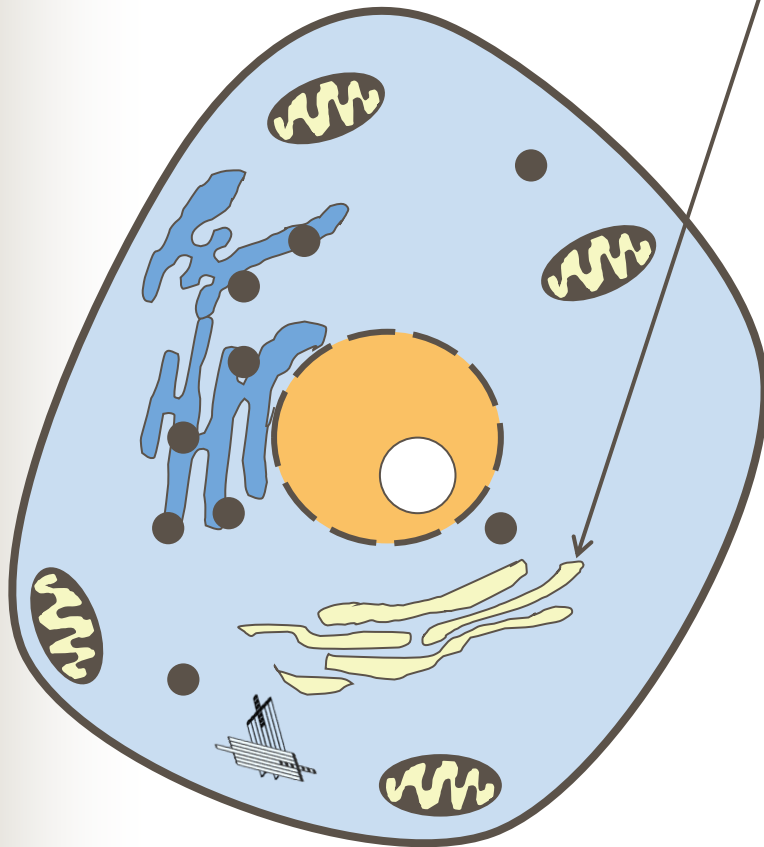
struktura eukaryotické buňky

jádro = nucleus, karyon



struktura eukaryotické buňky

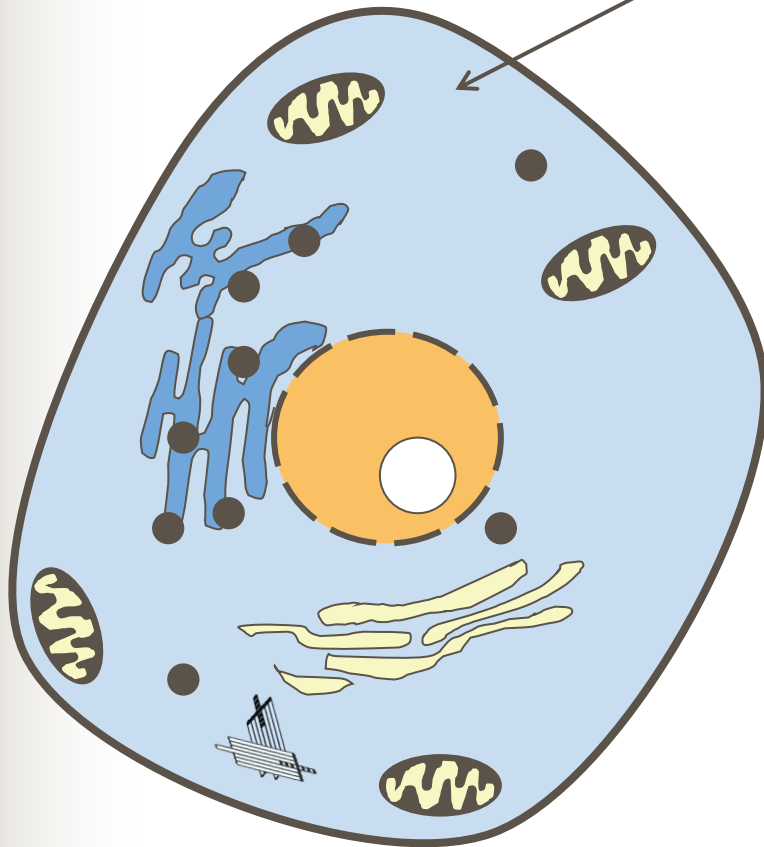
Golgiho aparát (systém) (GA)



- systém kanálků a cisteren
- úprava a dokončení látek vzniklých v ER
- rozvod látek a jejich vylučování z buňky

struktura eukaryotické buňky

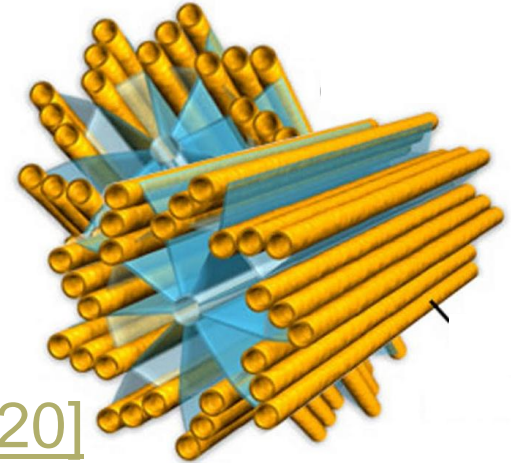
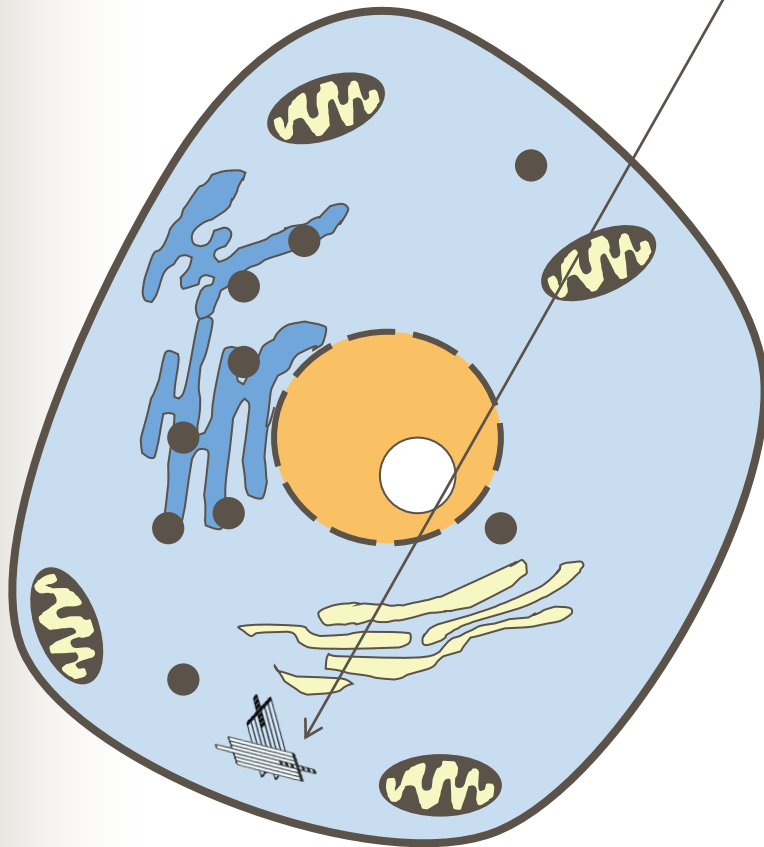
cytoplazma



- vyplňuje prostor buňky
- obsahuje buněčné inkluze se zásobními nebo odpadními látkami

struktura eukaryotické buňky

centriol

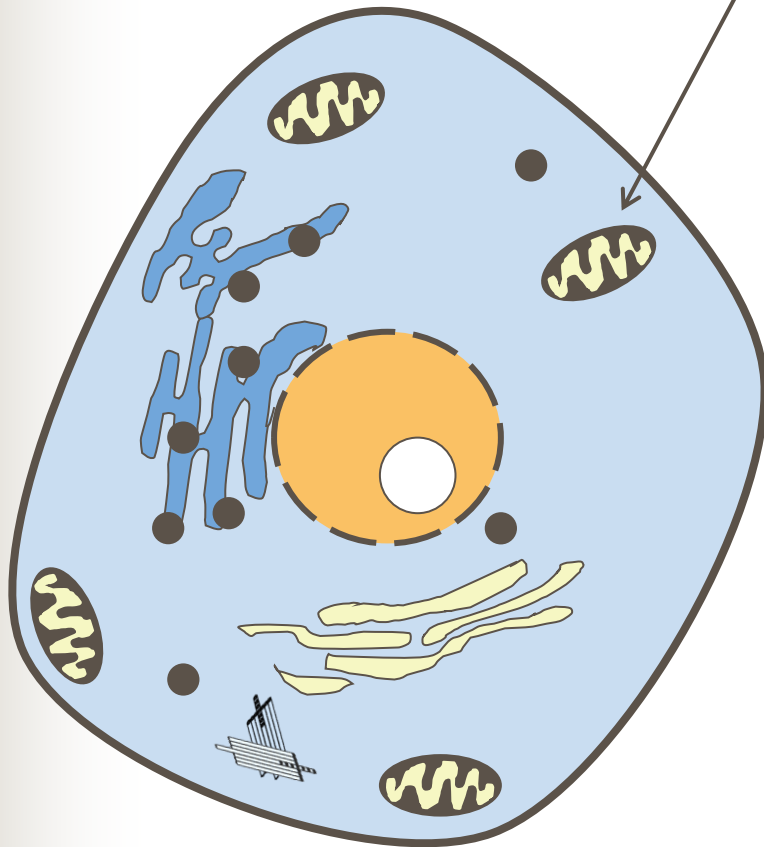


[20]

- dvojice kolmo postavených válcovitých útvarů
- mikrotubuly uspořádané do kruhu
- buněčné dělení

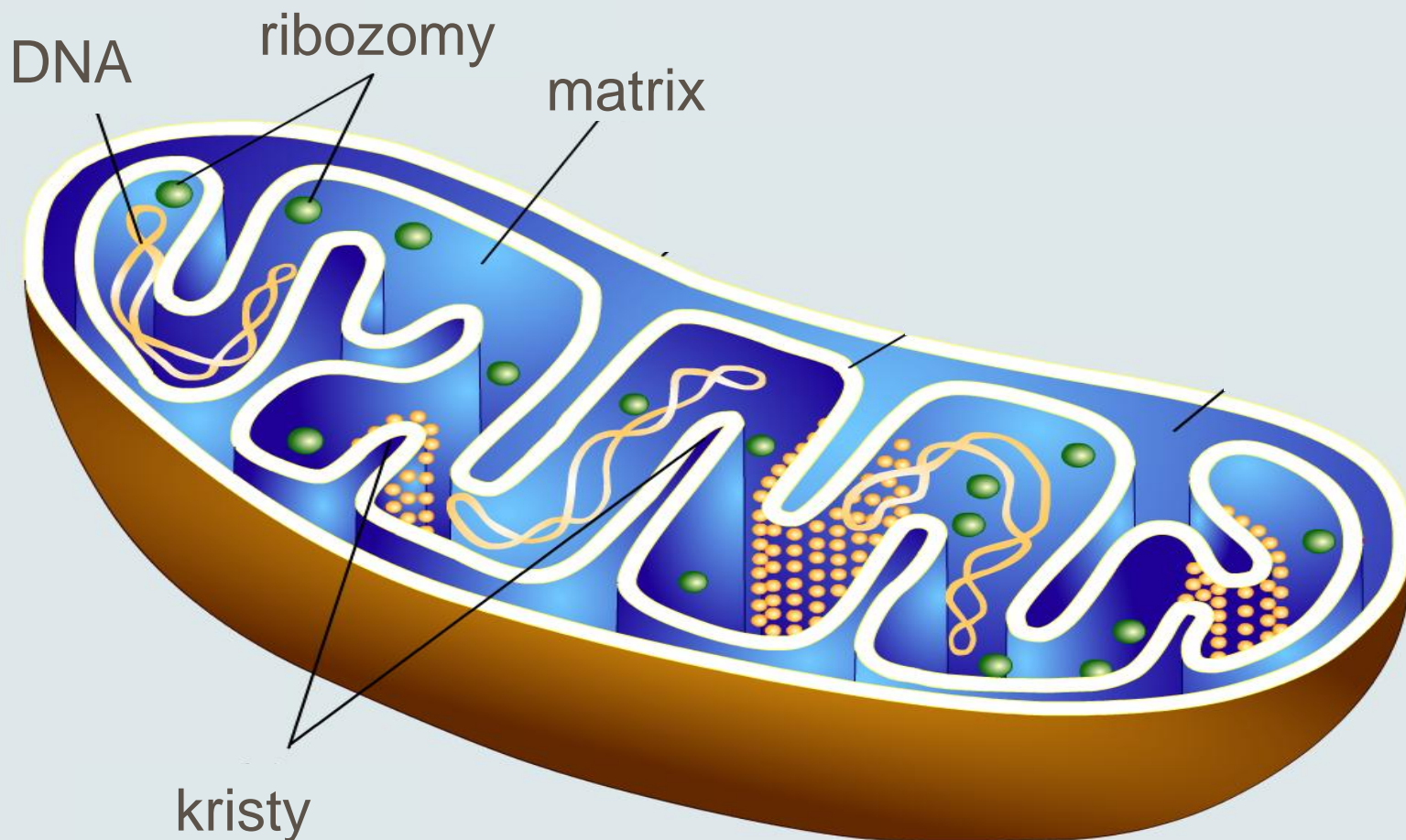
struktura eukaryotické buňky

mitochondrie



- semiautonomní organely (vlastní DNA a proteosyntetický aparát)
- dvojitá membrána
- buněčné dýchání

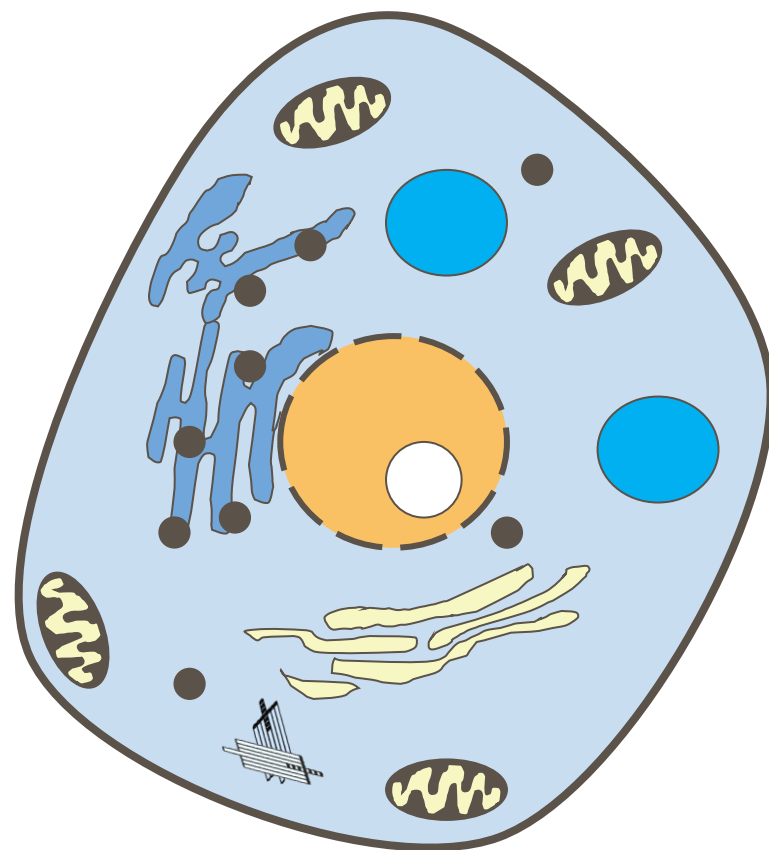
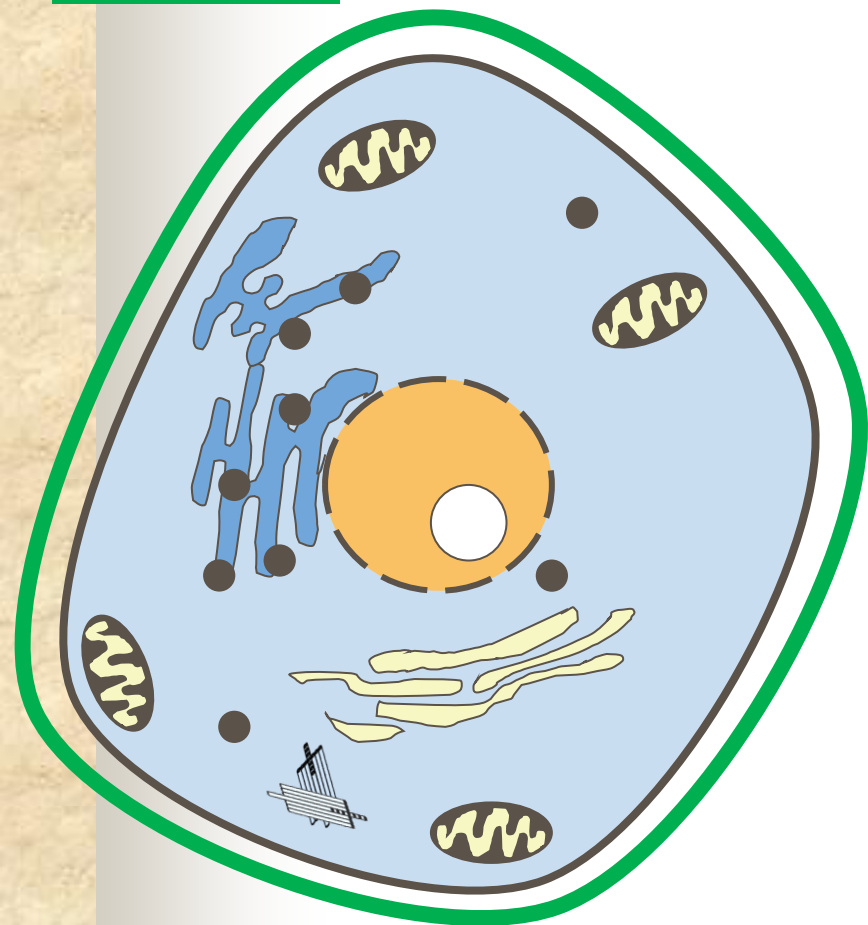
struktura eukaryotické buňky



rostlinná a živočišná buňka

buněčná
stěna

lysozomy

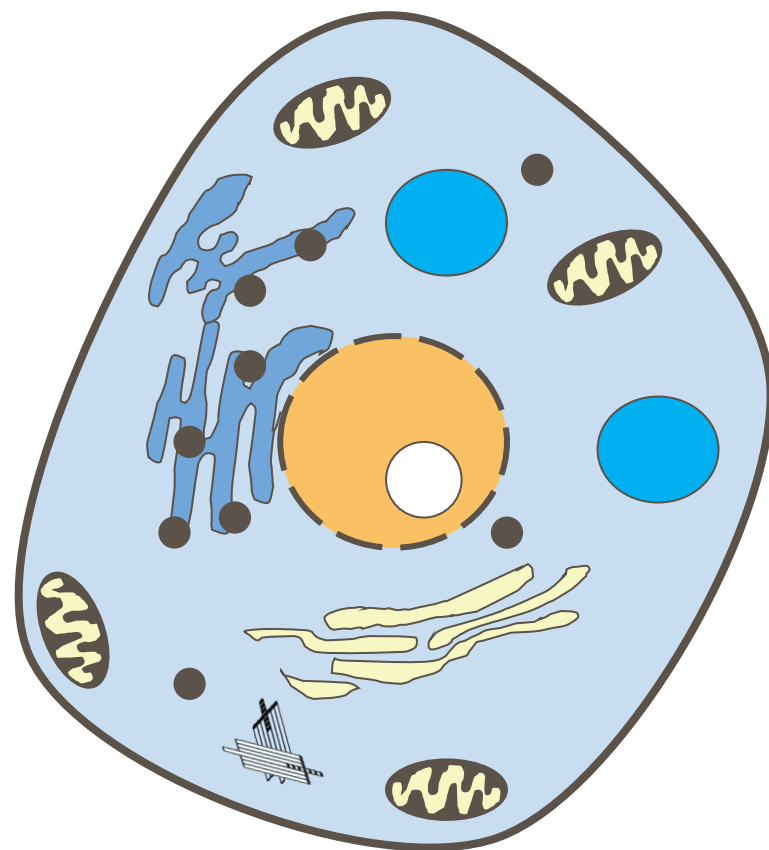
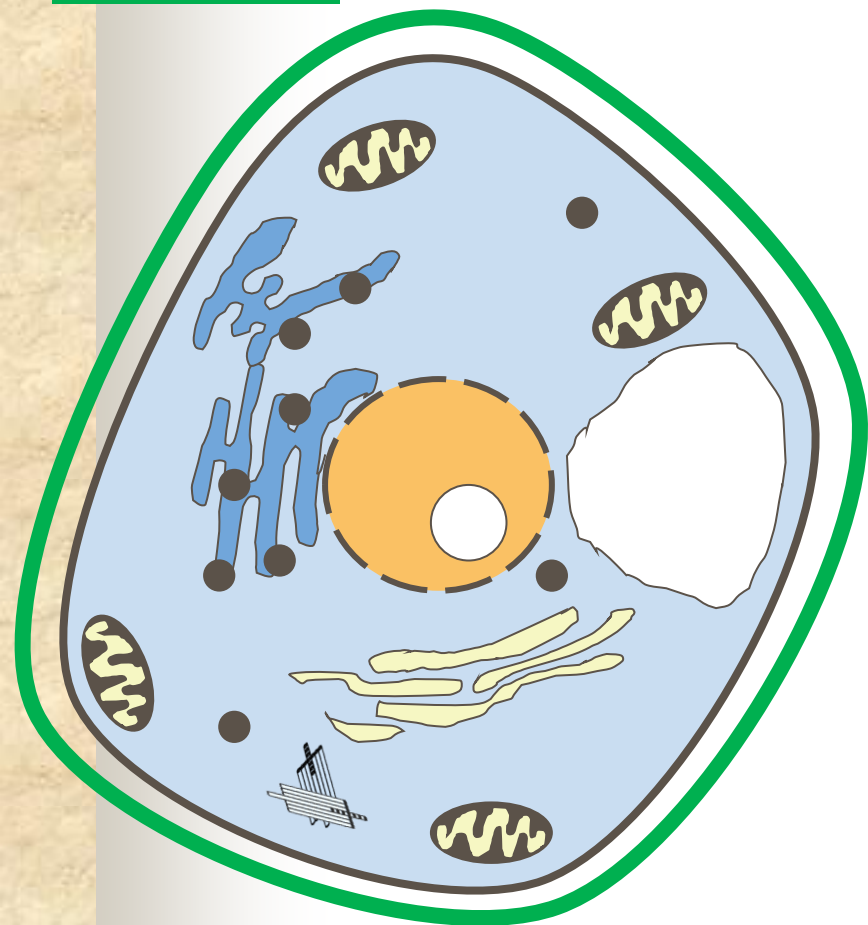


rostlinná a živočišná buňka

buněčná
stěna

vakuola

lysozomy



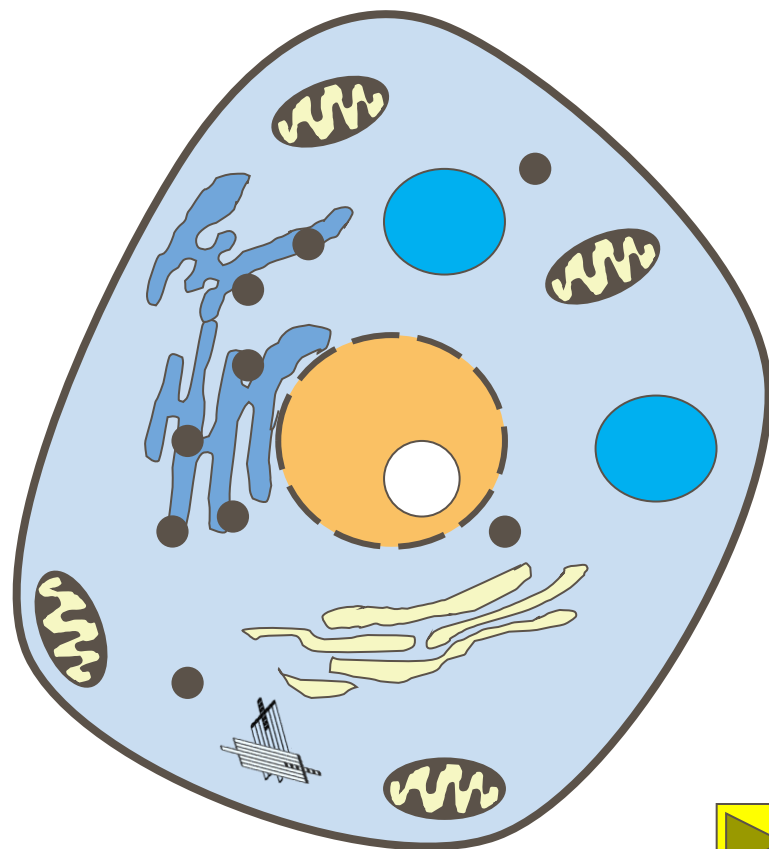
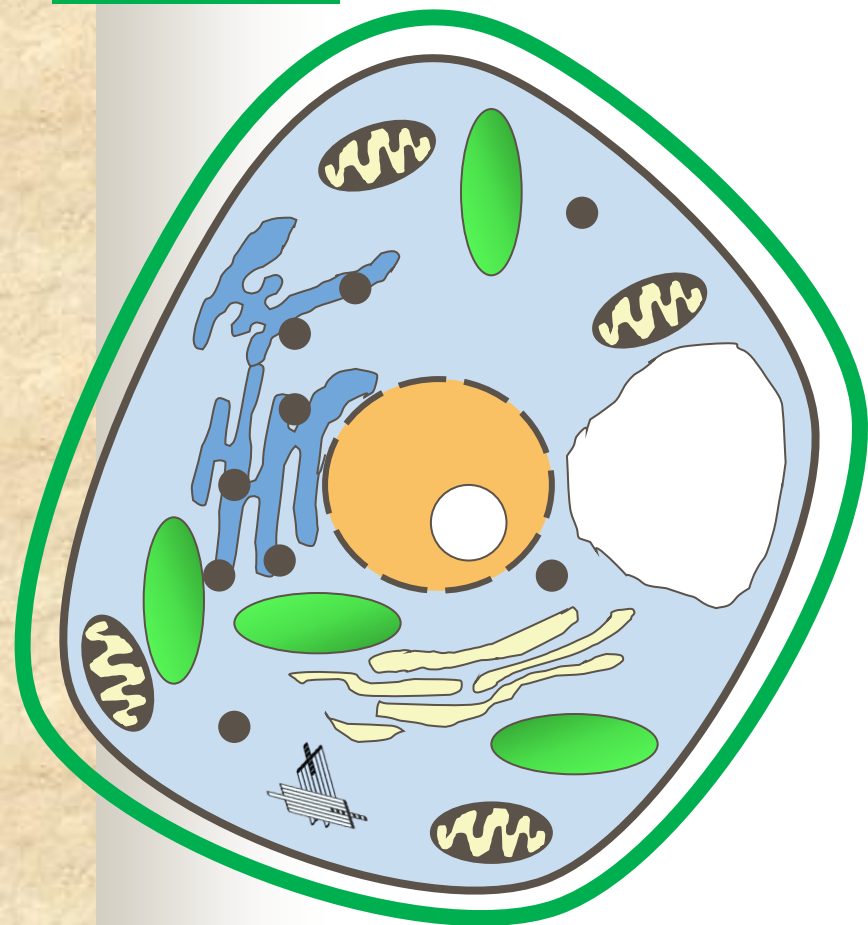
rostlinná a živočišná buňka

buněčná
stěna

vakuola

chloroplasty

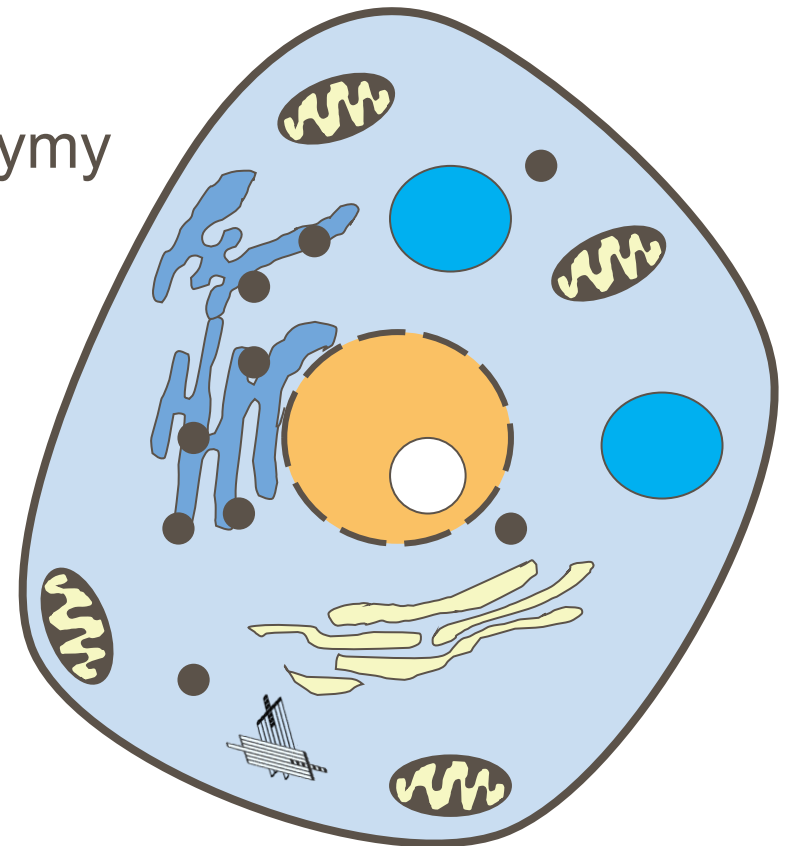
lysozomy



živočišná buňka obsahuje navíc

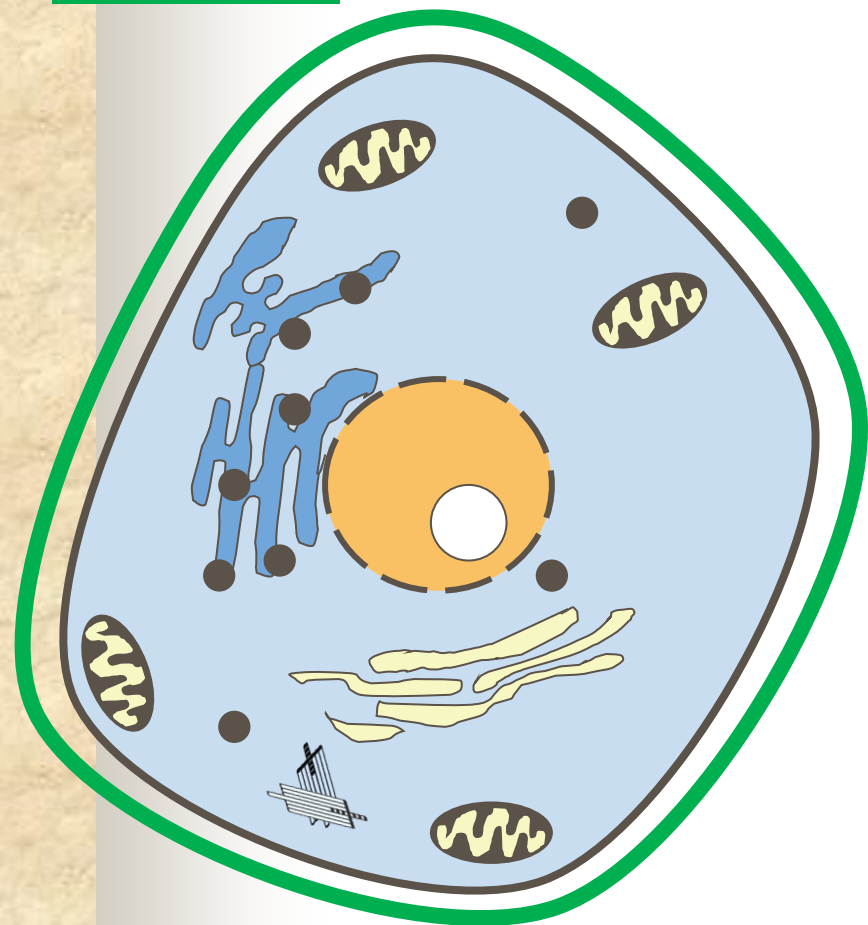
- drobné váčky s 1 membránou
- vychlípeniny z GA
- obsahují především trávicí enzymy

lysozomy



rostlinná buňka obsahuje navíc

buněčná
stěna

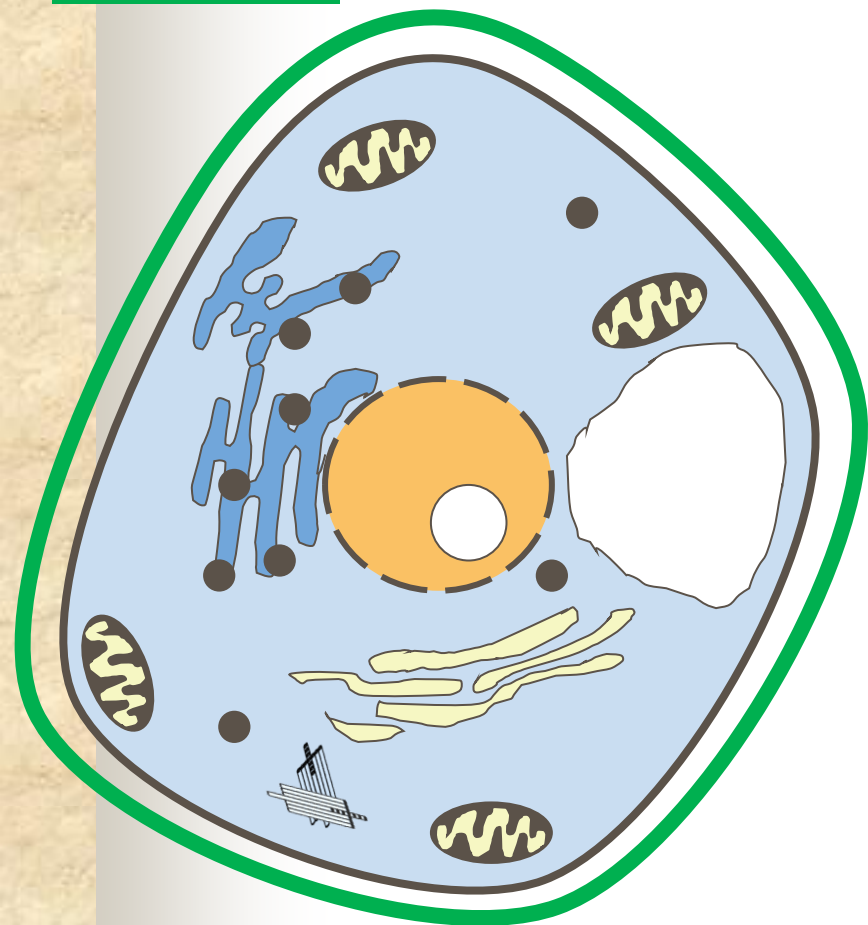


- pevný obal (ochrana a tvar buňky)
- celulózy, hemicelulózy, pektiny (u hub z chitinu)
- propustná (permeabilní)
- plasmodesmy (komunikace buněk)

rostlinná buňka obsahuje navíc

buněčná
stěna

vakuola

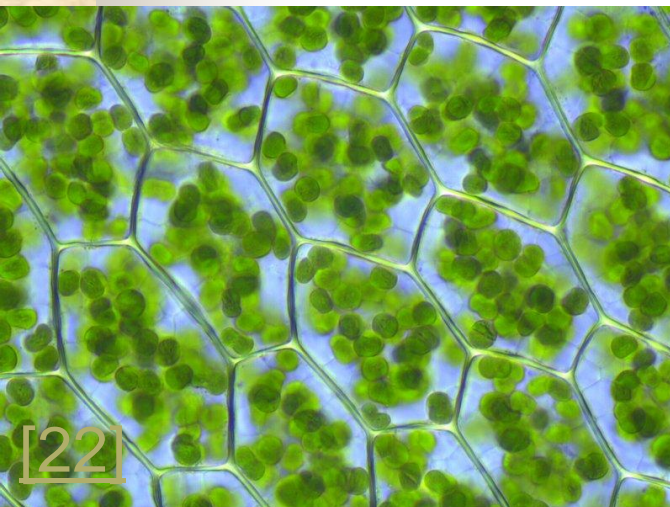


- na povrchu membrána (tonoplast)
- buněčná šťáva s odpadními nebo zásobními látkami
- u starších buněk až 80 % buněčného prostoru

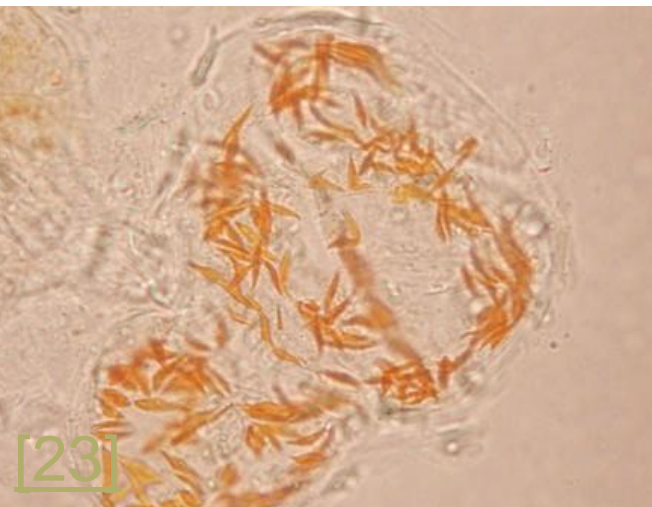
plastidy

- 2 membrány
- vlastní DNA a proteosyntetický aparát

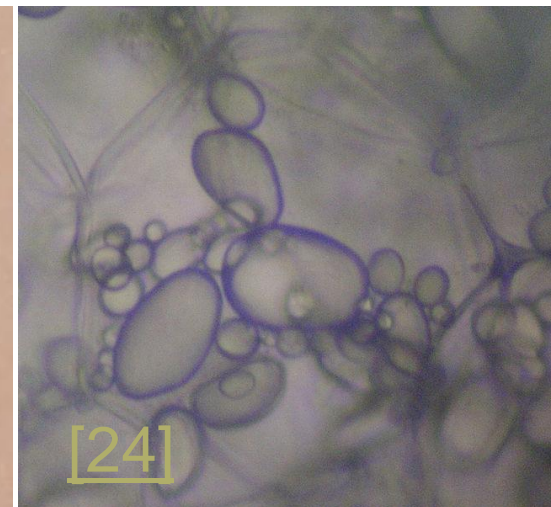
chloroplasty



chromoplasty



leukoplasty

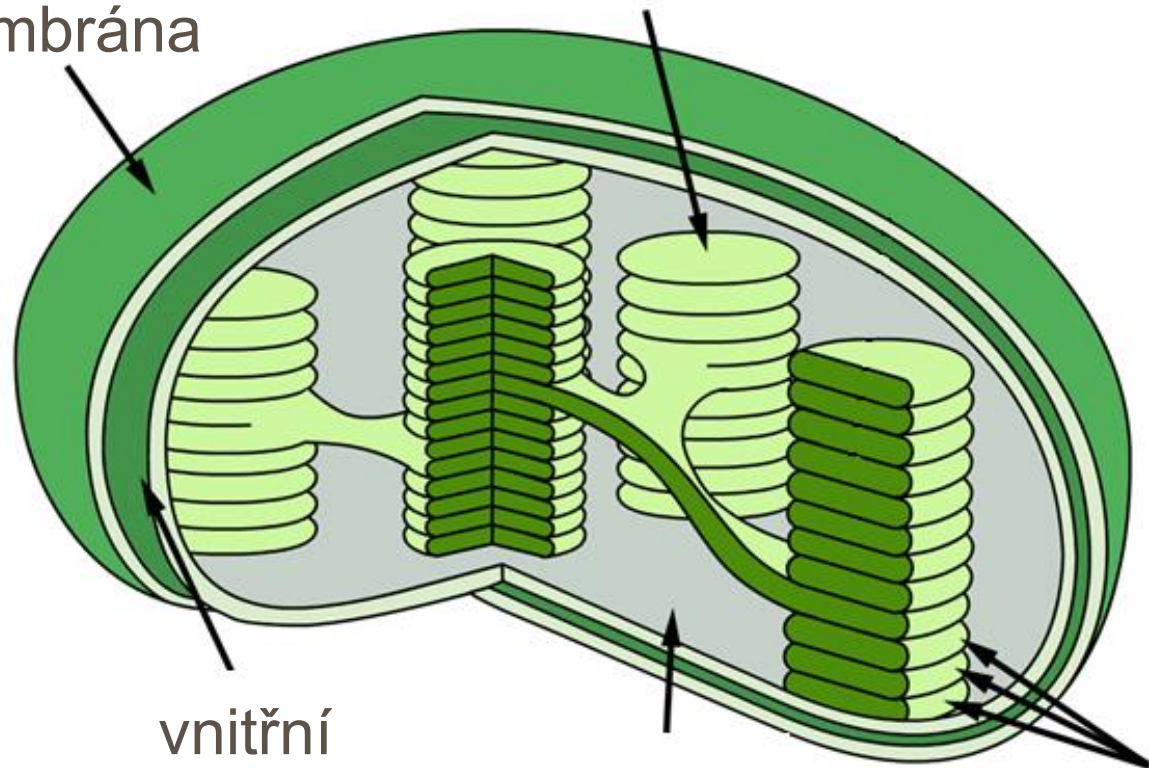


chloroplasty

- fotosyntéza

vnější
membrána

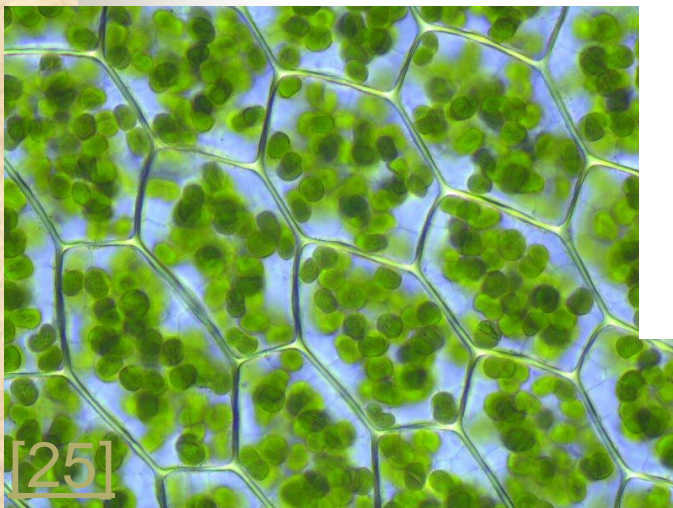
granum



vnitřní
membrána

stroma

tylakoidy

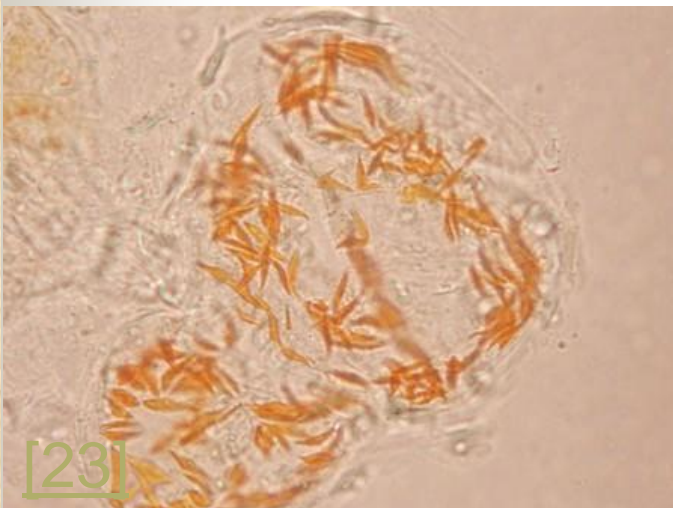


[25]

[26]

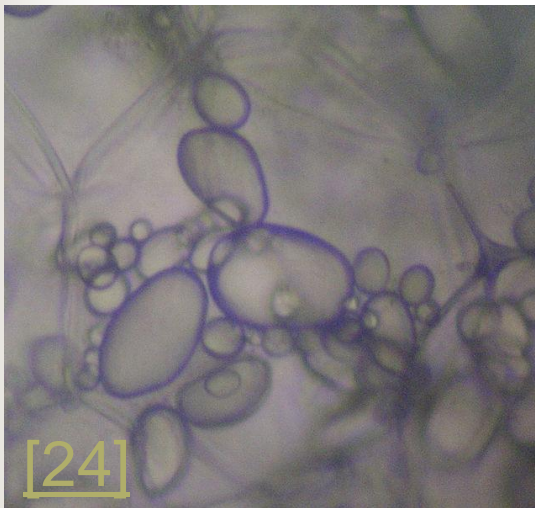
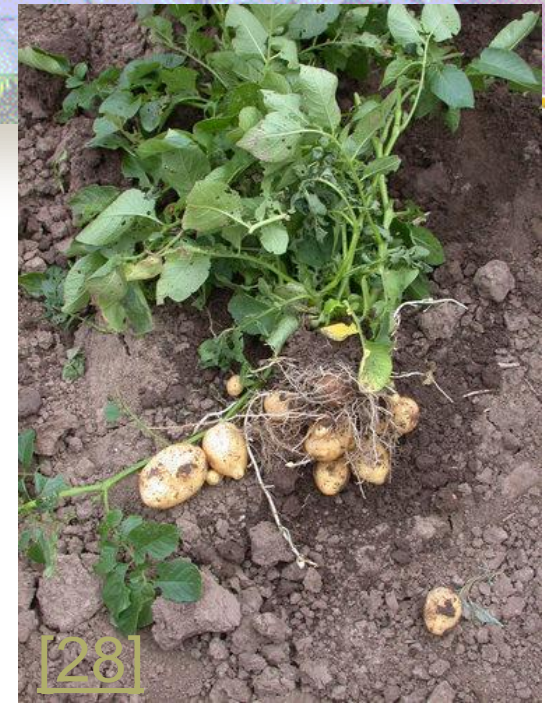
chromoplasty

- žlutá nebo červená barviva (karoteny nebo xantofyly)
- v červeně, oranžově a žlutě zbarvených plodech, květech, listech



leukoplasty

- bezbarvé
- zvláště v neosvětlených částech rostlin (kořeny, vnitřní části rostliny)
- hromadí se v nich zásobní látky (škrob, bílkoviny, lipidy)



cytoskelet = buněčná kostra

- **mikrotubuly** - vznik dělicího vřeténka a přepážky mezi novými buňkami
- **mikrofilamenta** - podílí se na proudění cytoplasmy



[29]

mikrotubuly
(lat. *tubulus* = trubice)



mikrofilamenta
(lat. *filamentum* = vlákno)



OPAKOVÁNÍ	prokaryotická buňka	eukaryotická buňka
velikost		
jádro		
organely a membránové struktury		
mitochondrie		
chloroplasty		
organizace		
cytoskelet		

OPAKOVÁNÍ	prokaryotická buňka	eukaryotická buňka
velikost	1–10 μm	10–100 μm
jádro		
organely a membránové struktury		
mitochondrie		
chloroplasty		
organizace		
cytoskelet		

OPAKOVÁNÍ	prokaryotická buňka	eukaryotická buňka
velikost	1–10 μm	10–100 μm
jádro	jediná kruhová DNA	ohraničeno dvojitou membránou s jadernými póry, uvnitř karyoplazma s chromozomy
organely a membránové struktury		
mitochondrie		
chloroplasty		
organizace		
cytoskelet		

OPAKOVÁNÍ	prokaryotická buňka	eukaryotická buňka
velikost	1–10 μm	10–100 μm
jádro	jediná kruhová DNA	ohraničeno dvojitou membránou s jadernými póry, uvnitř karyoplazma s chromozomy
organely a membránové struktury	málo vnitřních struktur	strukturovány a organizovány vnitřními membránami a cytoskeletem
mitochondrie		
chloroplasty		
organizace		
cytoskelet		

OPAKOVÁNÍ	prokaryotická buňka	eukaryotická buňka
velikost	1–10 μm	10–100 μm
jádro	jediná kruhová DNA	ohraničeno dvojitou membránou s jadernými póry, uvnitř karyoplasma s chromozomy
organely a membránové struktury	málo vnitřních struktur	strukturovány a organizovány vnitřními membránami a cytoskeletem
mitochondrie	žádné	1 až mnoho
chloroplasty		
organizace		
cytoskelet		

OPAKOVÁNÍ	prokaryotická buňka	eukaryotická buňka
velikost	1–10 μm	10–100 μm
jádro	jediná kruhová DNA	ohraničeno dvojitou membránou s jadernými póry, uvnitř karyoplasma s chromozomy
organely a membránové struktury	málo vnitřních struktur	strukturovány a organizovány vnitřními membránami a cytoskeletem
mitochondrie	žádné	1 až mnoho
chloroplasty	žádné	rostliny
organizace		
cytoskelet		

OPAKOVÁNÍ	prokaryotická buňka	eukaryotická buňka
velikost	1–10 μm	10–100 μm
jádro	jediná kruhová DNA	ohraničeno dvojitou membránou s jadernými póry, uvnitř karyoplasma s chromozomy
organely a membránové struktury	málo vnitřních struktur	strukturovány a organizovány vnitřními membránami a cytoskeletem
mitochondrie	žádné	1 až mnoho
chloroplasty	žádné	rostliny
organizace	samostatné buňky nebo kolonie	jednobuněčné, kolonie, mnohobuněčné organismy
cytoskelet		

OPAKOVÁNÍ	prokaryotická buňka	eukaryotická buňka
velikost	1–10 μm	10–100 μm
jádro	jediná kruhová DNA	ohraničeno dvojitou membránou s jadernými póry, uvnitř karyoplasma s chromozomy
organely a membránové struktury	málo vnitřních struktur	strukturovány a organizovány vnitřními membránami a cytoskeletem
mitochondrie	žádné	1 až mnoho
chloroplasty	žádné	rostliny
organizace	samostatné buňky nebo kolonie	jednobuněčné, kolonie, mnohobuněčné organismy
cytoskelet	ne	ano



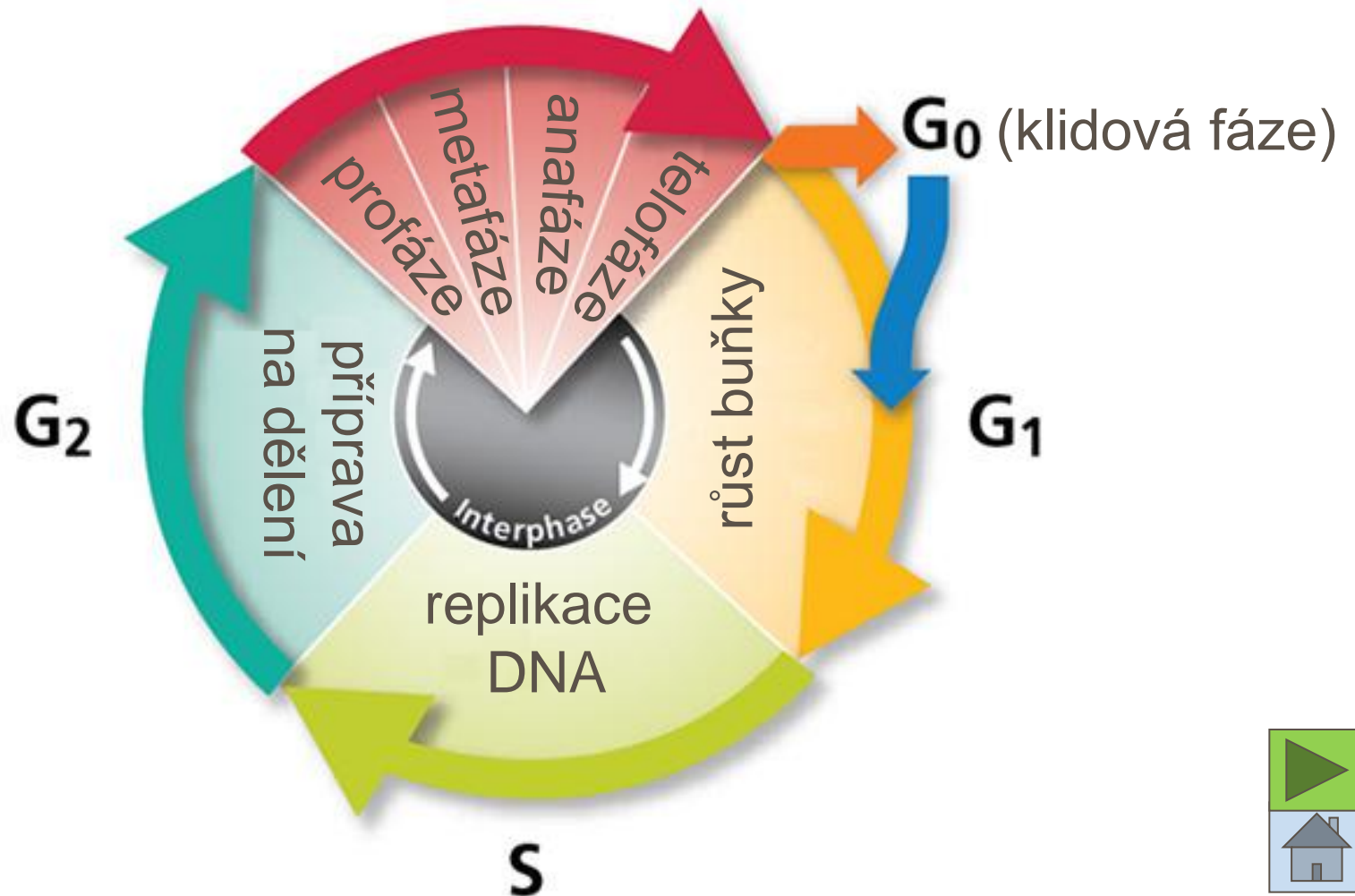


rozmnožování buněk

- základní podmínka rozmnožování a růstu organismů
- z existující mateřské buňky vznikají dvě buňky dceřiné
- uskutečňuje se dělením buňky

buněčný cyklus

M (mitóza)

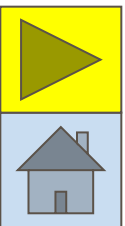


mitóza = dělení jader somatických buněk

karyokineze
(dělení jádra)

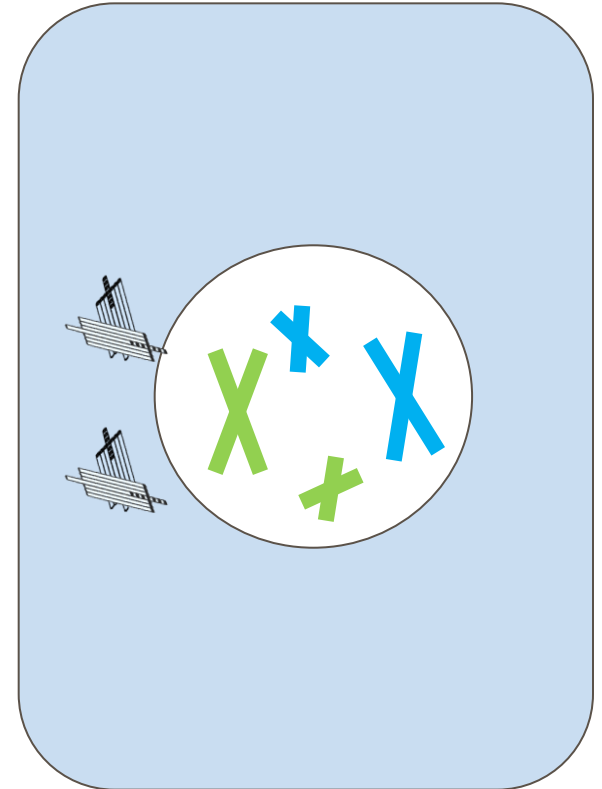
- profáze
- metafáze
- anafáze
- telofáze

cytokineze
(dělení buňky)



profáze

- spiralizace chromozomů
(zkracují se, tloustnou, stávají se viditelnými)
- zánik jaderné membrány a jadérka
- vznik dělicího vřeténka z mikrotubulů
- stěhování centriol k opačným pólům buňky



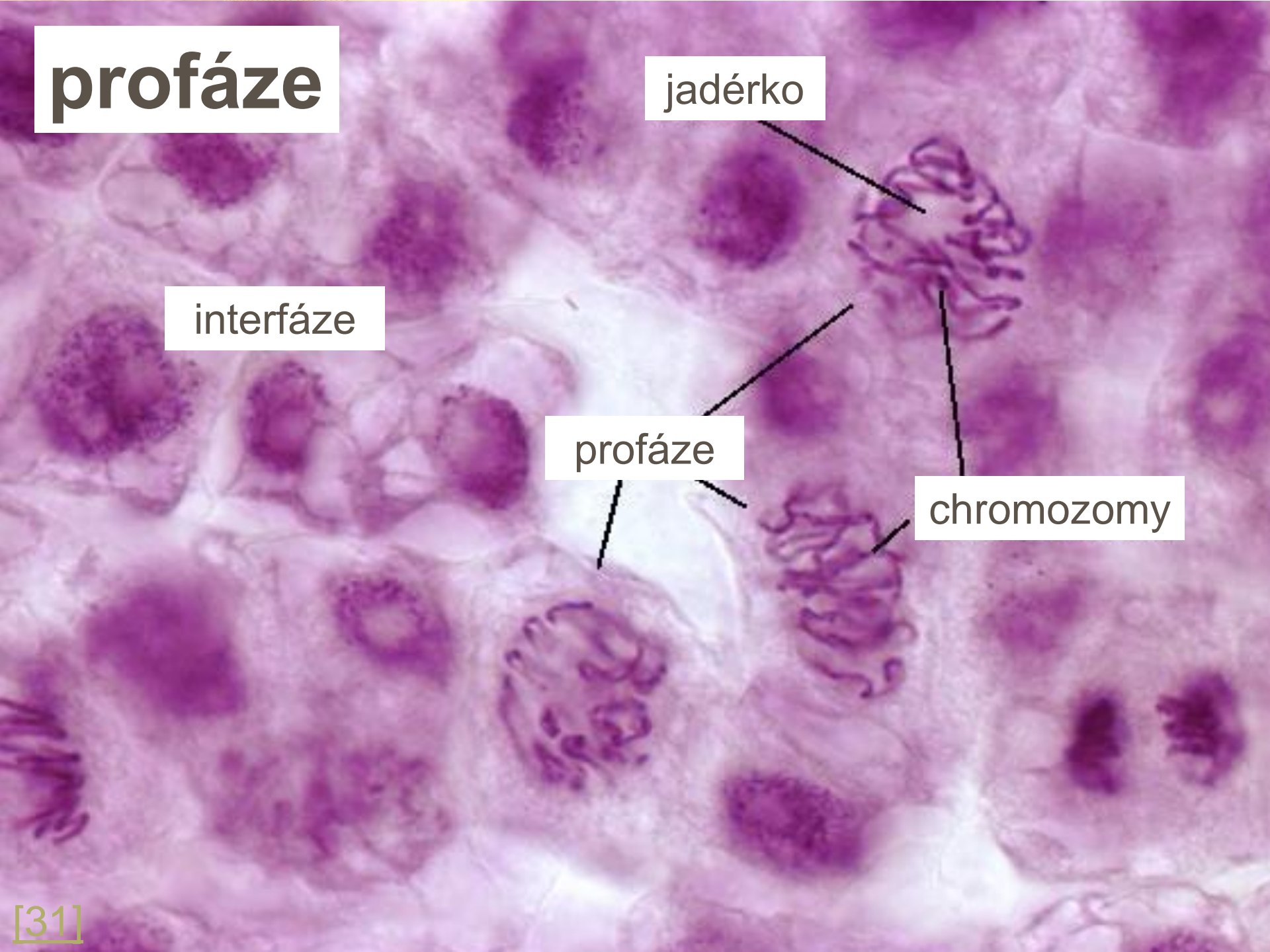
profáze

jadérko

interfáze

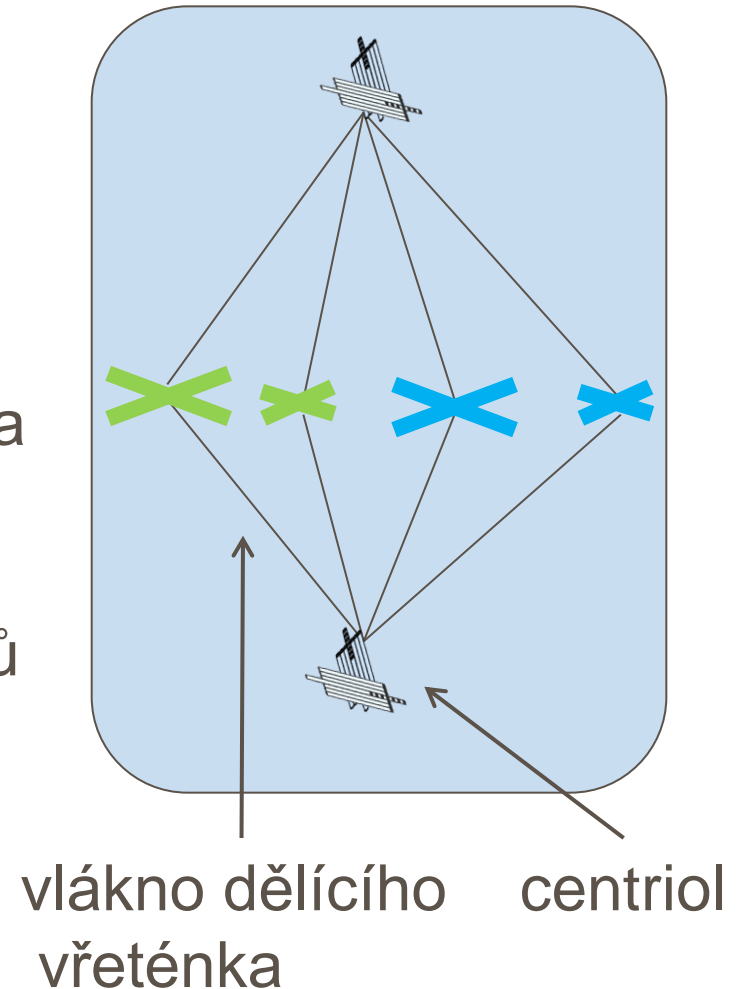
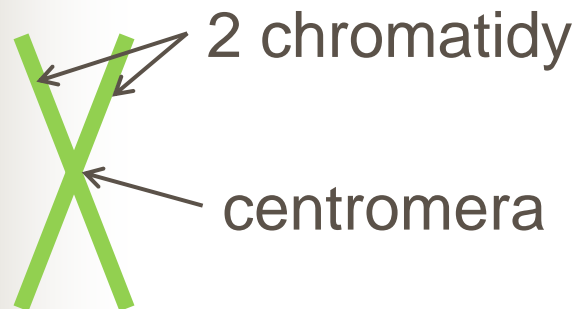
profáze

chromozomy



metafáze

- postavení chromozomů do středové (ekvatoriální) roviny
- centromery se naváží na vlákna dělicího vřeténka
- podélné rozdělení chromozomů na 2 chromatidy

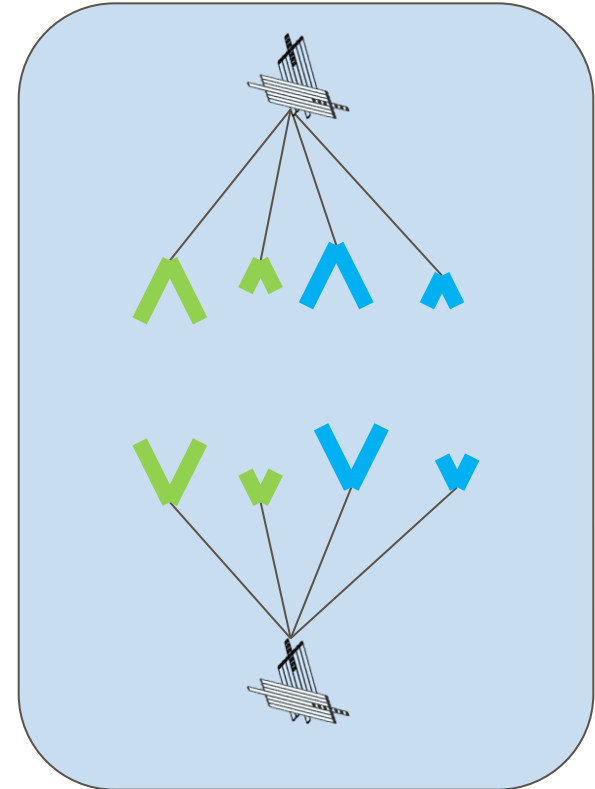


metafáze

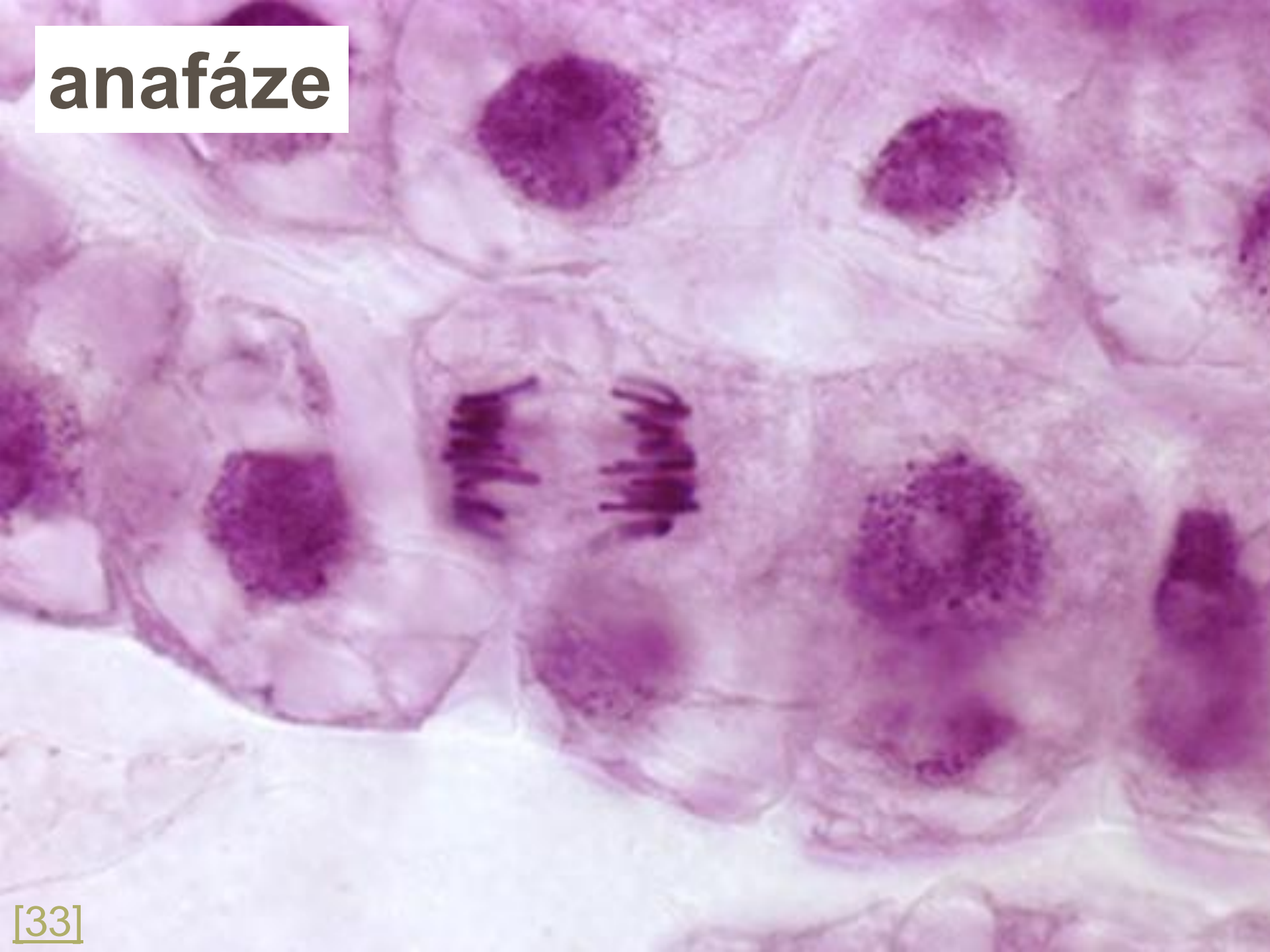


anafáze

- zkracování vláken dělicího vřeténka a přitahování chromatid k opačným pólům buňky

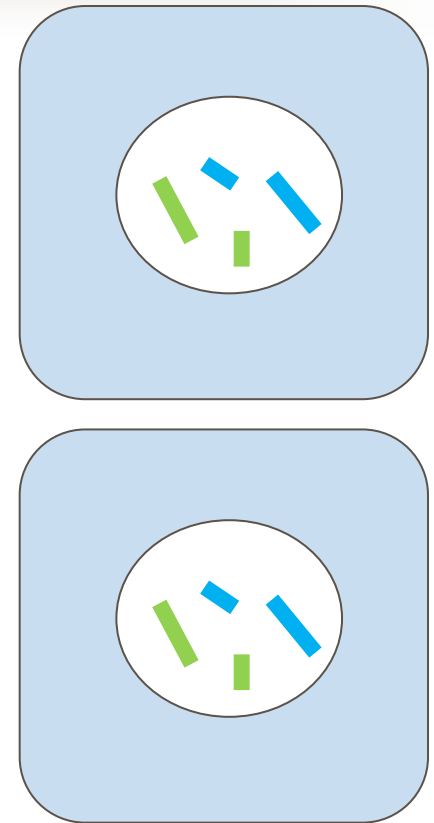


anafáze



telofáze

- zaniká dělicí vřeténko
- obnovení jaderné membrány
- despiralizace chromozomů (neviditelné)
- následuje cytokineze



telofáze

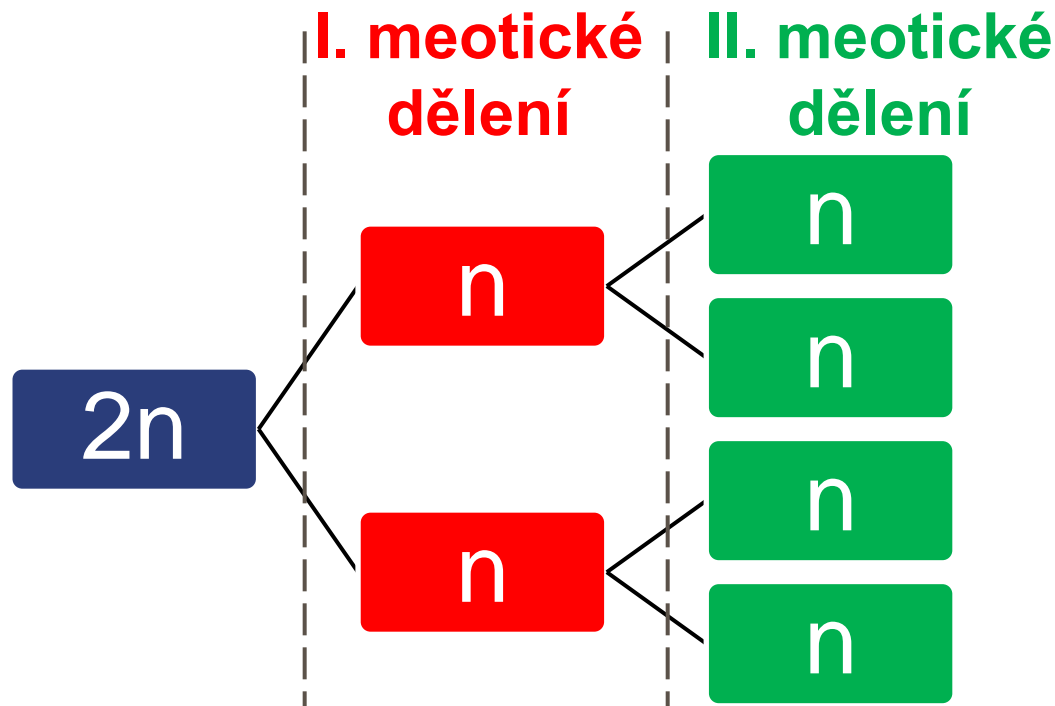


mitóza - animace



meióza = redukční dělení jádra

- dceřiné buňky jsou haploidní (jedna sada chromozomů)
- důležitá z hlediska kombinace vlastností jedince
- vznikají gamety (pohlavní buňky) = gametogeneze



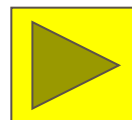
meióza

I. meiotické dělení

- profáze I
- metafáze I
- anafáze I
- telofáze I

II. meiotické dělení

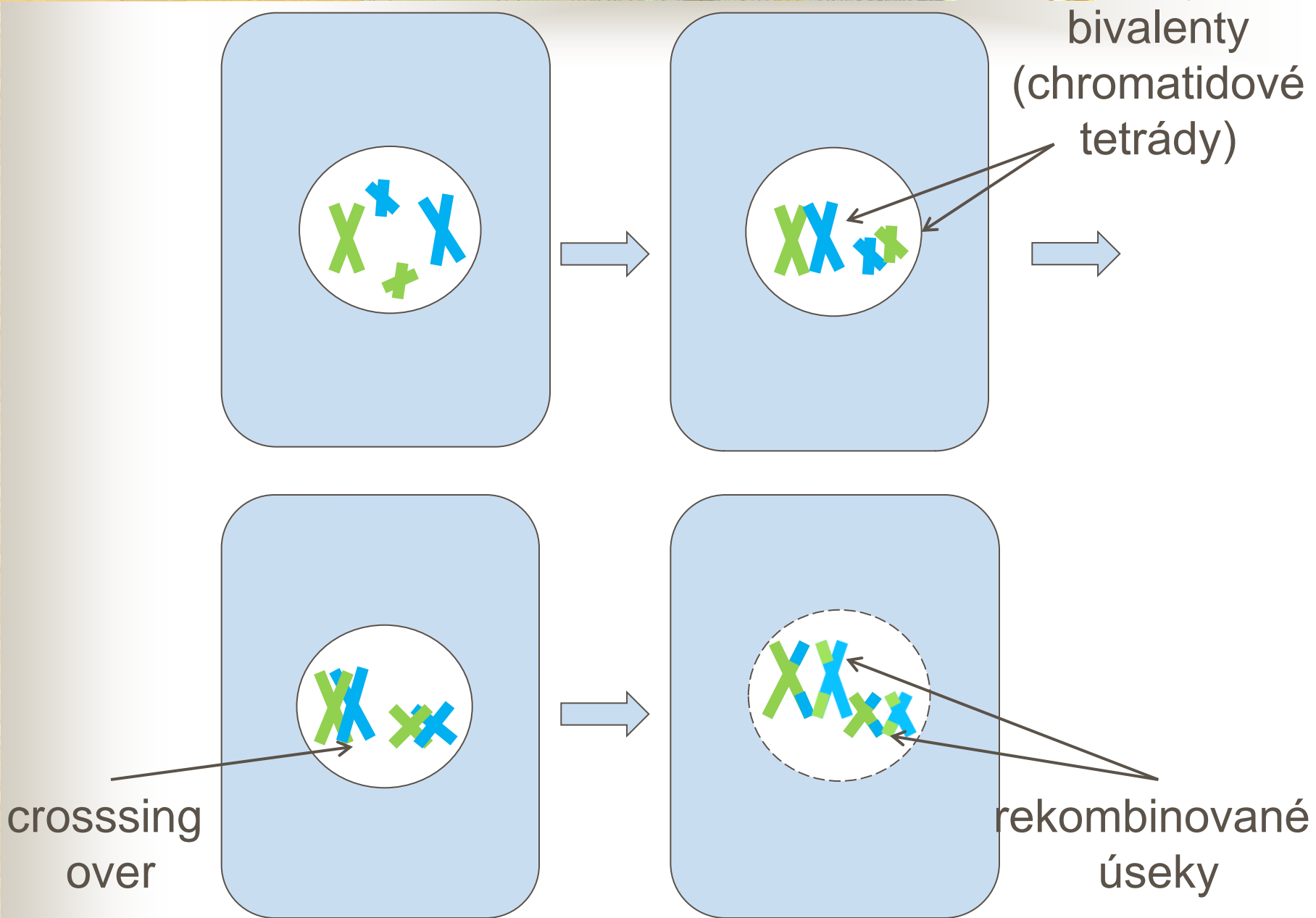
- profáze II
- metafáze II
- anafáze II
- telofáze II





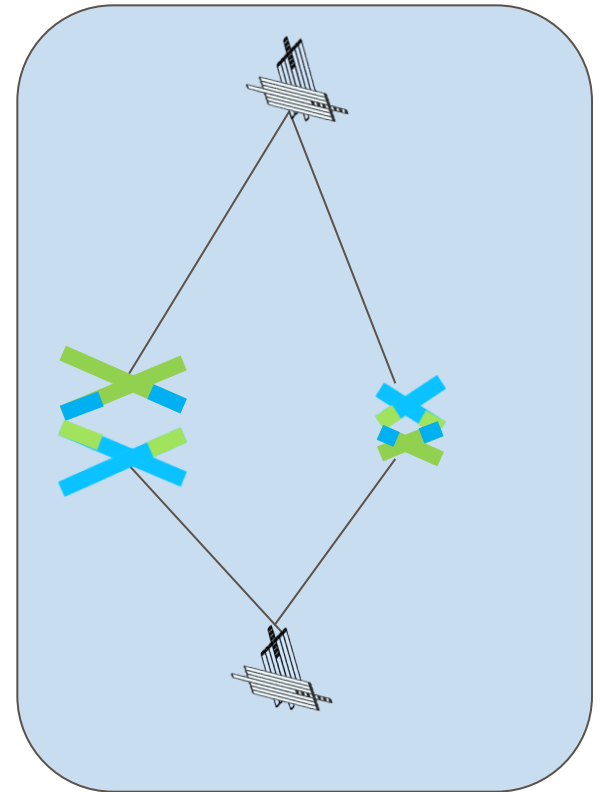
I. meiotické dělení - profáze I

- rozpouštění membrány a jadérka
- párování homologických chromozomů => bivalenty (chromatidové tetrády)
- crossing over = vzájemná výměna nesesterských chromatid



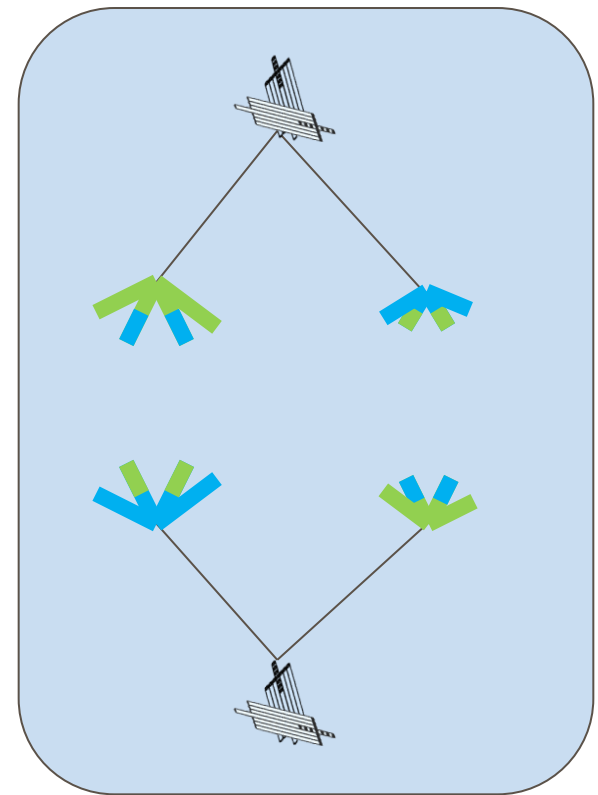
I. meiotické dělení - metafáze I

- uspořádání tetrad v centrální rovině buňky



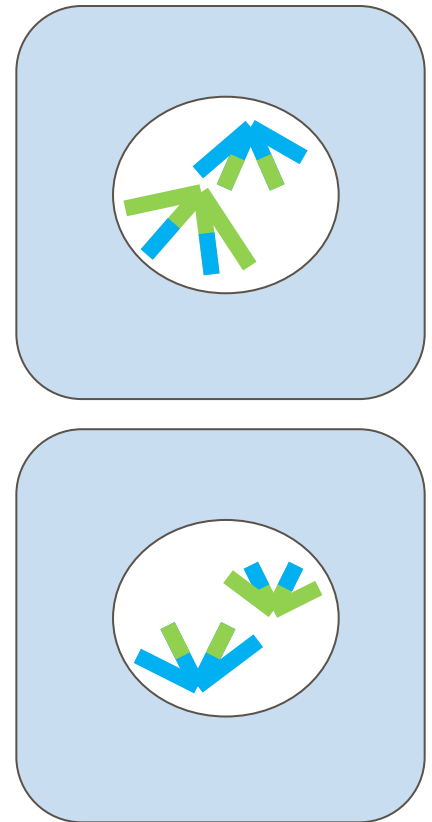
I. meiotické dělení - anafáze I

- oddělení tetrad
- zkracující se mikrotubuly dělicího vřeténka táhnou chromozomy k opačným pólům buňky



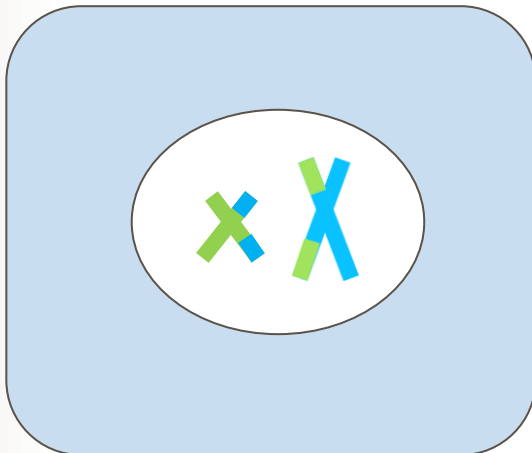
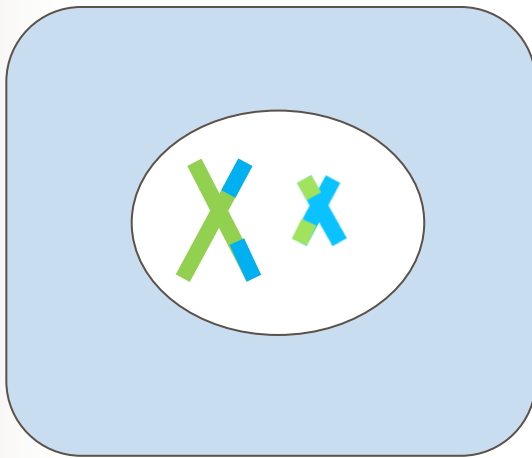
I. meiotické dělení - telofáze I

- rozdělení mateřské buňky na 2 dceřiné (haploidní)

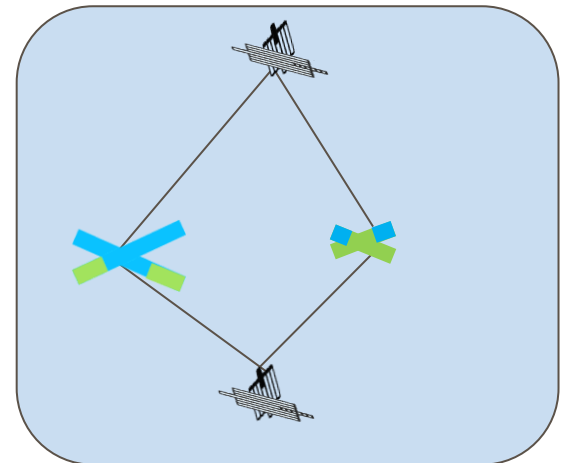
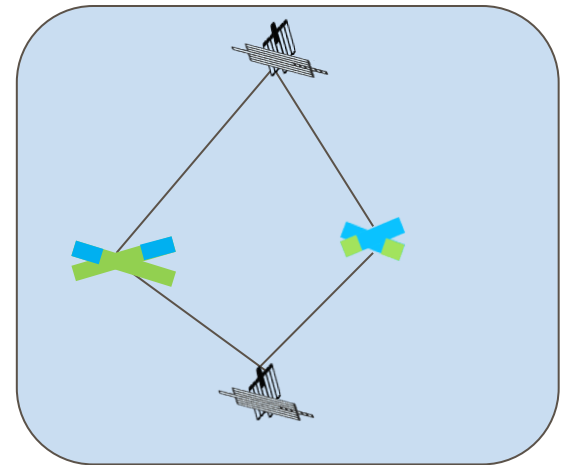


II. meiotické dělení

profáze II

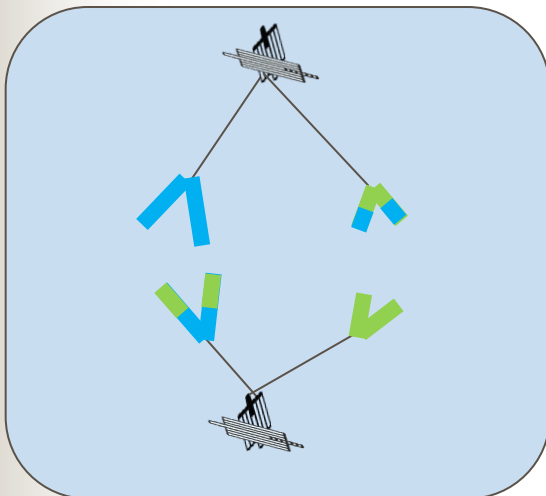
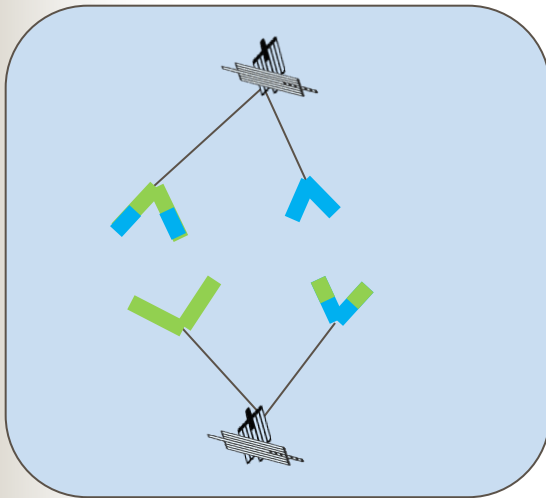


metafáze II

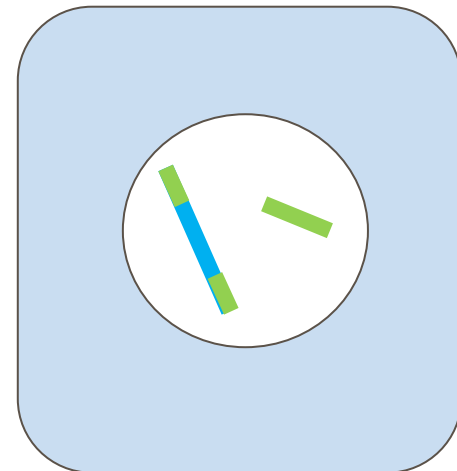
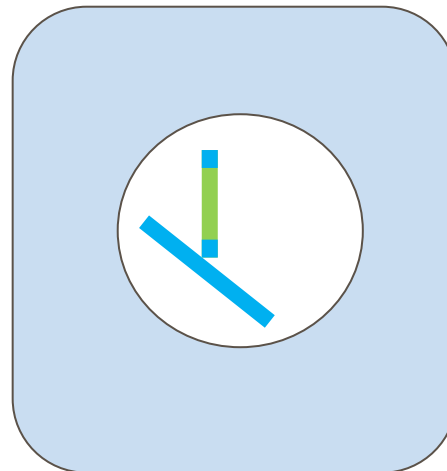
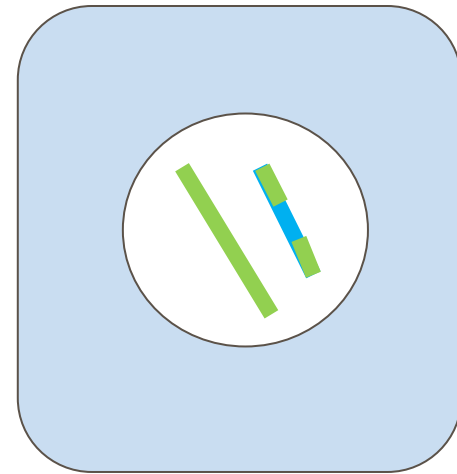
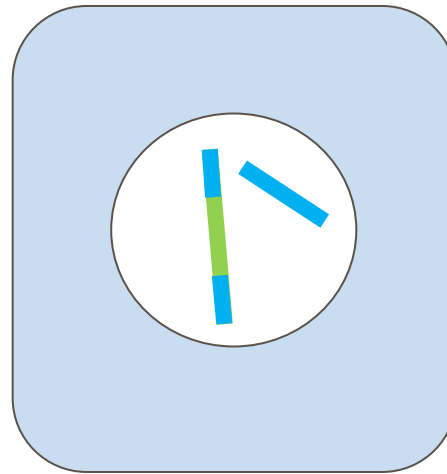


II. meiotické dělení

anafáze II



telofáze II



meióza - animace

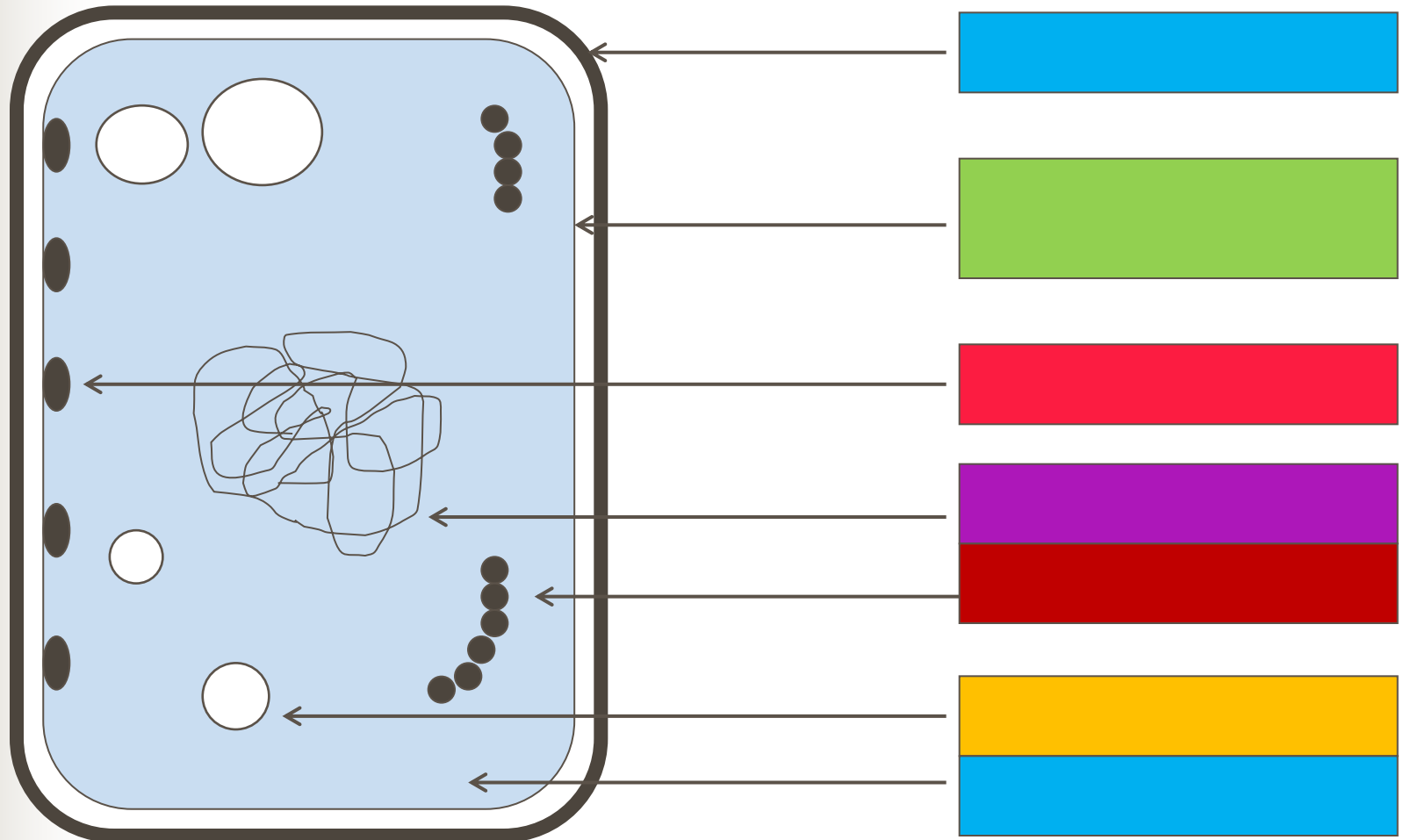


OPAKOVÁNÍ

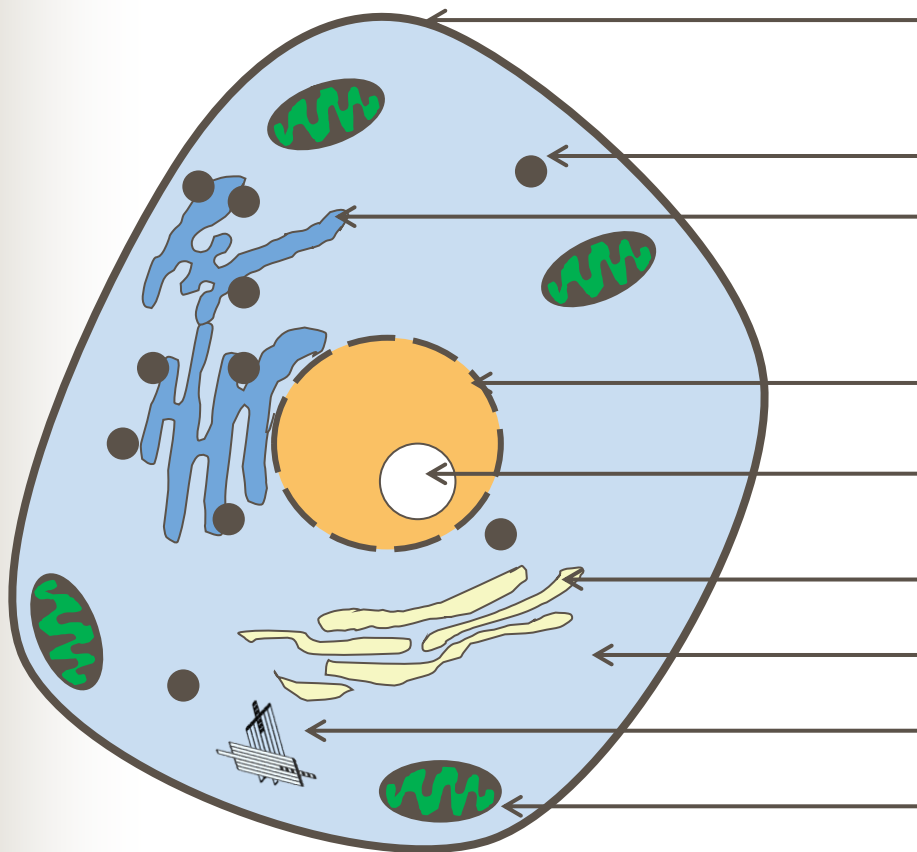
- Napiš alespoň 5 rozdílů mezi prokaryotickou a eukaryotickou buňkou.
- Jaké znáš rozdíly mezi rostlinnou a živočišnou buňkou?
- Vysvětli buněčný cyklus.



Popiš strukturu prokaryotické buňky.



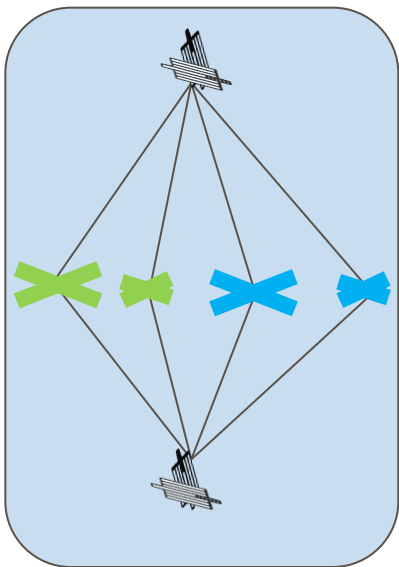
Popiš strukturu eukaryotické buňky.



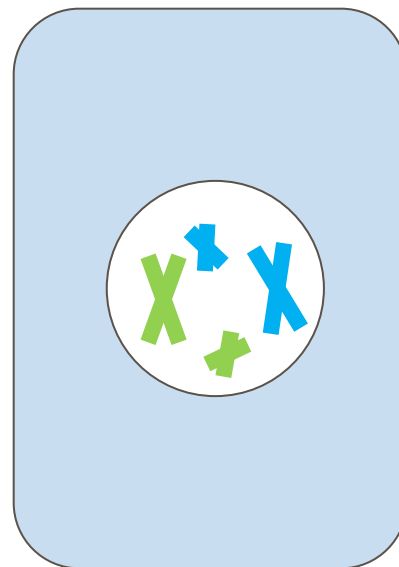
- Pojmenuj, uspořádej a podle obrázků popiš fáze mitózy.



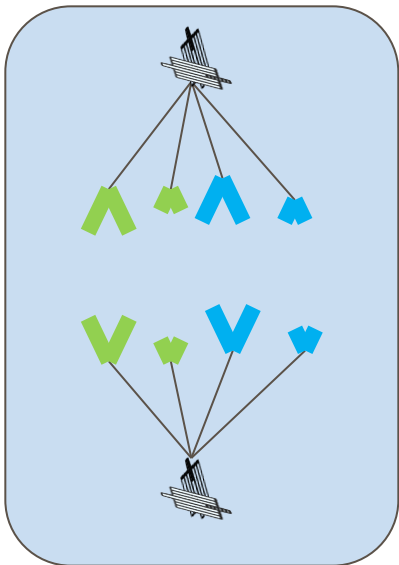
A)



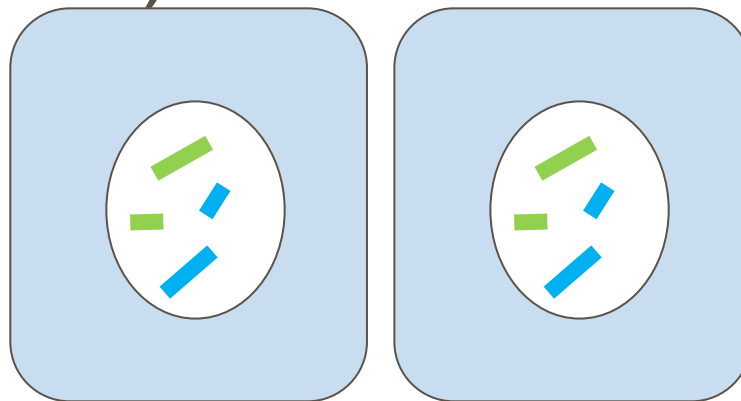
C)



B)



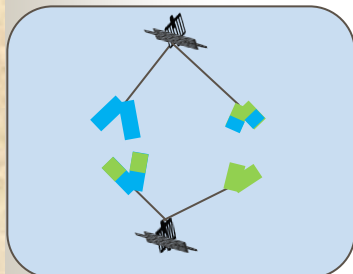
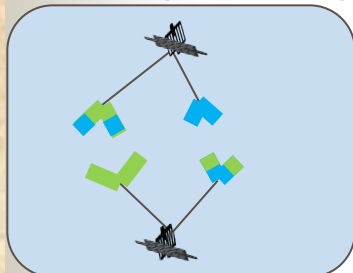
D)



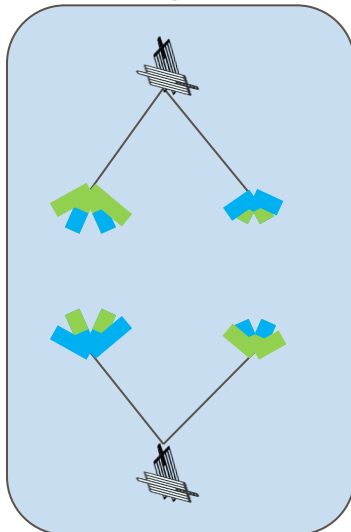
• Pojmenuj, uspořádej a podle obrázků popiš fáze meiózy.



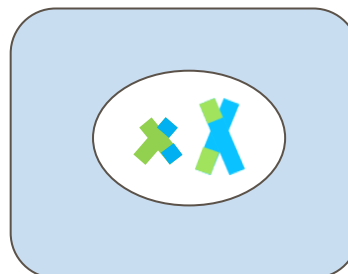
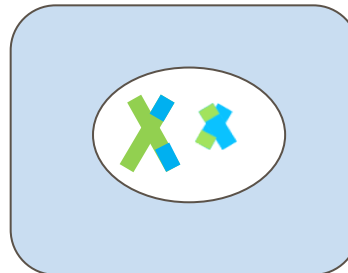
A)



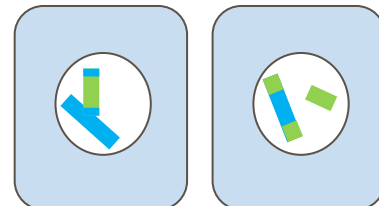
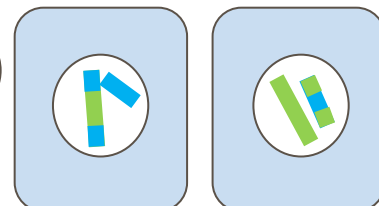
B)



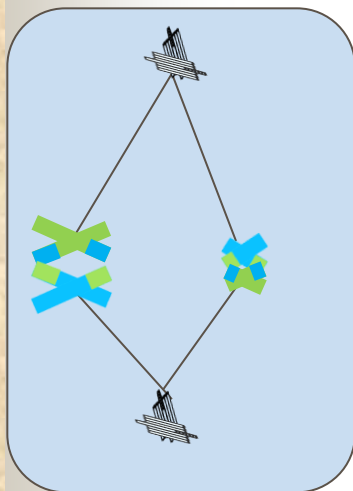
C)



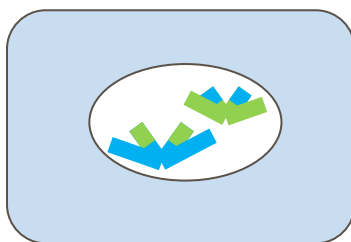
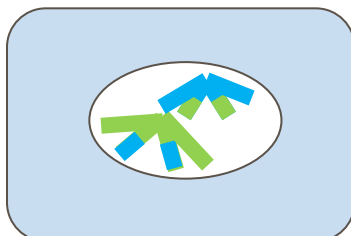
D)



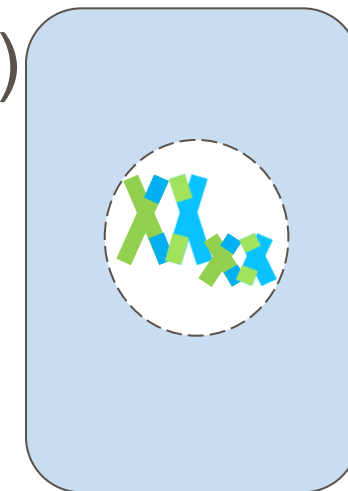
E)



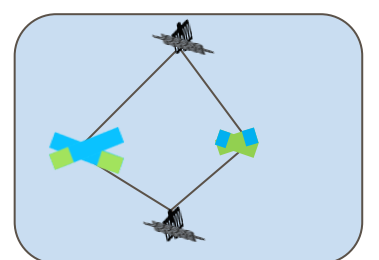
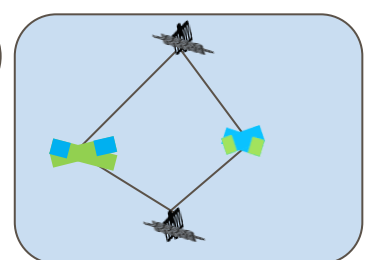
F)



G)



H)



seznam internetových odkazů

[1]	http://www.mikrosvet.estranky.cz/fotoalbum/pod-mikroskopem-/bunky/bunky-cibule.jpg.html
[2]	http://www.sci.muni.cz/~anatomy/cytology/html/allium_5.htm
[3]	http://visualsunlimited.photoshelter.com/image/I0000L47LM_Z02nc
[4]	http://www.sci.muni.cz/~anatomy/cytology/html/elodea_2.htm
[5]	http://en.wikipedia.org/wiki/File:PhageExterior.svg
[6]	http://www.toplekar.cz/public/25/16/bd/4777_21945_bakterie_fotolia.jpg
[7]	http://baliga.systemsbiology.net/highschool/intern2006/Halobacterium%20Halobacterium.html
[8]	http://filebox.vt.edu/users/chagedor/biol_4684/Microbes/nitro.html
[9]	http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:Gb.png
[10]	http://www.ppdictionary.com/bacteria/gpbac/pneumoniae.htm
[11]	http://www.ideje.cz/cz/clanky/quorum-sensing-u-bakterii
[12]	http://mrrohanbio.wikispaces.com/Halobacterium+salinarum
[13]	http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Methanospaera
[14]	http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Thermoplasma
[15]	http://www.chlamydie.info/
[16]	http://textbookofbacteriology.net/Rickettsia_2.html
[17]	http://www.svet-bydleni.cz/bydleni-1/len-moderni-trend-i-kouzlo-starych-casu.aspx
[18]	http://slayeress.blog.cz/1001/zivocich
[19]	http://absolventi.gymceb.cz/2009/ramilot/bunka/fyziologie.html
[20]	http://biologicalexceptions.blogspot.cz/2012/03/cells-are-great-multitaskers.html
[21]	http://patf-biokyb.lf1.cuni.cz/wiki/_media/wiki/user/komponenty_obrazky/mitochondrie.png
[22]	https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Plagiomnium_affine_laminazellen.jpeg
[23]	http://kabinet-biologie.webnode.cz/album/botaika/chromoplasty-jpg/
[24]	http://en.wikipedia.org/wiki/File:Potato_-_Amyloplasts.jpg
[25]	https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Plagiomnium_affine_laminazellen.jpeg
[26]	http://passscience.blogspot.cz/2010/09/structure-of-cell-part-3.html
[27]	http://www.labuznik.cz/ingredience/sipek/
[28]	http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=70&idkapitola=35
[29]	http://www.nasprtej.cz/gymnazium-j-k-tyla/bunka
[30]	http://www.bdbiosciences.com/wcmimages/apoptosis_analysis_cellcycle_phases_lrg.jpg
[31]	http://www.med.uva.es/biodel/Practicas/Apracticasiolcel/p12/profase.JPG
[32]	http://www.med.uva.es/biodel/Practicas/Apracticasiolcel/p12/metafase.JPG
[33]	http://www.med.uva.es/biodel/Practicas/Apracticasiolcel/p12/anafase.JPG
[34]	http://www.med.uva.es/biodel/Practicas/Apracticasiolcel/p12/Telofase.JPG
	http://www.johnkyrk.com/mitosis.html
	http://www.johnkyrk.com/meiosis.html