

# 1. Šūnu uzbūve un funkcijas

Grāmatas 7. – 35. lpp



Zaļā krāsa norāda uz informāciju, kas jāapgūst



Ar dzeltenu krāsu izcelti īpaši jēdzieni, kas jāapgūst

Ar sarkanu krāsu norādīti papildus informācijas avoti vai papildus informācija, kas noder padziļinātai temata izpētei

Ar zilu krāsu norādīti treniņa testi. Šie jāizpilda!

Ar violetu krāsu norādīta informācija, kas ir atkārtojums no citiem gadiem. Jāatkārto, lai vieglāk saprast jauno informāciju!

Ar oranžu krāsu norādīti jautājumi, uz kuriem jāatbild!

## Tēmas ietvaros Tev:

- jāiepazīst šūnu bioloģijas un mikroskopijas attīstības vēsture un svarīgākie sasniegumi
  - Zahariass Jansens
  - Roberts Huks
  - Antonijs van Lēvenhuks
  - Matiass Šleidens
  - Teodors Švanns (Švāns)
- jāiemācās šūnu teorijas pamattēzes
- jāizvērtē šūnu teorija un tās nozīme bioloģijas attīstībā
- jānovērtē mūsdienu mikroskopijas iespējas
- jāiemācās eikariotisko šūnu uzbūve (organoīdi un to funkcijas). Šūnu sastāvdaļas, kuras jāprot saskatīt attēlos un jāzina funkcijas:
  - *plazmatiskā membrāna,*
  - *šūnapvalks,*
  - *kodols,*
    - *hromosomas,*
    - *hromatīns,*
  - *plastīdas,*
  - *endoplazmatiskais tīkls,*
  - *vakuolas,*
  - *Goldži komplekss,*
  - *ribosomas,*
  - *mitohondriji,*
  - *lizosomas,*
  - *citoplazma,*
  - *цитоскеlets,*
  - *centriolas*
- jāzina prokariotu šūnas uzbūve
- jāprot aprēķināt mikropreparātu attēlu palielinājumu
- jāiemācās raksturot un salīdzināt dažādu organismu – baktēriju, protistu, sēņu, augu, dzīvnieku – šūnu uzbūvi



# Šūnu bioloģijas un mikroskopijas attīstības vēsture un svarīgākie sasniegumi

Informācija grāmatā 8.-11.lpp.

## Šūnu izpēte sākās ar mikroskopijas attīstību

Zahariass Jansens konstruē pirmo salikto mikroskopu.

### Papildinformācija

1595. gadā Midleburgā pirmo salikto mikroskopu konstruē nīderlandiešu optiķis **Zahariass Jansens** (Zacharias Janssen, 1580 – 1638). Tā kā tajā laikā viņš bija ļoti jauns, tad, visticamāk, to bija izdarījis viņa tēvs **Hanss Jansens**, bet Zahariass vēlāk pārņēma viņa darbu.

Informācija:

<http://www.uzdevumi.lv/p/biologija/11-klase/sunu-uzbuve-un-funkcijas-9753/re-d5be775a-b413-4686-8c87-7735f41c6638>



Zahariass Jansens



# Šūnu bioloģijas un mikroskopijas attīstības vēsture un svarīgākie sasniegumi

Informācija grāmatā 8.-11.lpp.

- 17. gs. angļu dabaszinātnieks Roberts Huks ieviesa terminu «šūna»



[https://lv.wikipedia.org/wiki/Roberts\\_Huks](https://lv.wikipedia.org/wiki/Roberts_Huks)

Roberts Huks



R. Huka mikroskops



Korķa šūnu uzbūve.  
R. Huka zīmējums

# Papildus:

Angļu valodā par Robertu Huku:

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Robert\\_Hooke](https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Hooke)



# Šūnu bioloģijas un mikroskopijas attīstības vēsture un svarīgākie sasniegumi

Informācija grāmatā 8.-11.lpp.

- Nīderlandiešu tirgotājs un izgudrotājs Antonijs van Lēvenhuks (1632 – 1723)
  - konstruēja vairāk kā 200 mikroskopus,
  - pētīja organismus un to daļas,
  - atklāja baktērijas



A. van Lēvenhuka mikroskops



[https://www.wikipedia.org/wiki/Antonie\\_van\\_Leeuwenhoek](https://www.wikipedia.org/wiki/Antonie_van_Leeuwenhoek)

# Papildus:

Angļu valodā par Antoniju van Lēvenhuku:

- <http://www.history-of-the-microscope.org/anton-van-leeuwenhoek-microscope-history.php>
- <http://www.vanleeuwenhoek.com/>





# Šūnu bioloģijas un mikroskopijas attīstības vēsture un svarīgākie sasniegumi

Informācija grāmatā 8.-11.lpp.

Vācu botāniķis **Matias Šleidens** 19. gs. trīsdesmitajos gados konstatēja, ka šūnas veido visus augus, un vācu zoologs **Teodors Švāns (Švanns)** izpētīja, ka arī visi dzīvnieki sastāv no šūnām.

Šie abi zinātnieki tiek uzskatīti par šūnu teorijas pamatlicējiem.



Vācu botāniķis Matias Šleidens  
<http://www.arkadien.org/scientists/w010.jpg>



Vācu zoologs Teodors Švāns  
<http://www.md.ucl.ac.be/histoire/schwann/schwann1850.jpg>

# Papildus:

## Šūnu izpētes vēsture. Šūnu teorija:

- [http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B\\_11/default.aspx@tabid=9&id=110.html](http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=110.html)
- Angļu valodā par Matiasu Šleidenu un Teodoru Švannu -  
[http://www.physicsbook.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=126%3Aschwann-and-schleiden&catid=64%3Abiology&Itemid=92&lang=en](http://www.physicsbook.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=126%3Aschwann-and-schleiden&catid=64%3Abiology&Itemid=92&lang=en)

# 1. UZDEVUMS

- Pieraksti atbilstošo zinātnieku/-us!

Sasniegums	Zinātnieks/-i
<i>16. gs. konstruēja pirmo salikto mikroskopu -</i>	
<i>17. gs. beigās korķa šķērsgriezumā saskata auga organisma pamatelementus un dod tiem nosaukumu "šūna" -</i>	
<i>Zinātnieks, kurš tiek uzskatīts par mikrobioloģijas tēvu (atklāja baktērijas)- -</i>	
<i>Divi zinātnieki, kas tiek uzskatīti par šūnu teorijas pamattēžu noformulētājiem 19. gs. -</i>	



# Šūnu teorijas pamattēzes

## Šūnu teorija un tās nozīme bioloģijas attīstībā

Informācija grāmatā . – .lpp.

### Mūsdienu šūnu teorijas tēzes

- ✓ **Visi dzīvie organismi sastāv no vienas vai vairākām šūnām.**
- ✓ **Šūna ir ne tikai dzīvo organismu uzbūves, bet arī to darbības pamatvienība (mazākā vienība, kuru var uzskatīt par dzīvu).**
- ✓ **Jaunas šūnas rodas, esošajām šūnām daloties.**

# Jautājums paškontrolei

- Pastāsti saviem vārdiem, kādas ir šūnu teorijas pamattēzes!



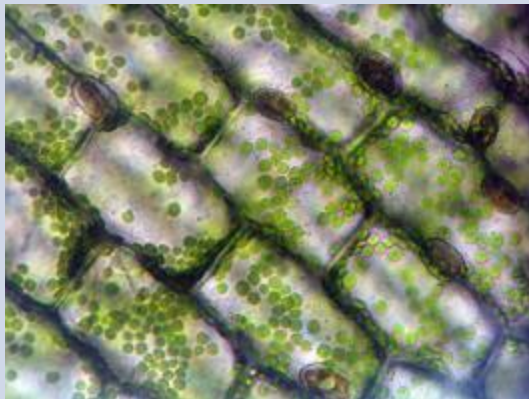
# Mūsdienu mikroskopija

Informācija grāmatas 12.lpp.

## Gaismas mikroskopi

### Caurstarojošās gaismas mikroskops

- Palielinājums skolas mikroskopiem 400x (bet vispār maksimums 2000x)
- fokusē caur objektu izgājušo gaismu



<http://www.uzdevumi.lv/p/biologija/11-klase/sunu-uzbuve-un-funkcijas-9753/re-d5be775a-b413-4686-8c87-7735f41c6638>

### Stereo (atstarojošās gaismas mikroskops)

- Palielinājums vidēji līdz 40 x (maksimums ap 300x)
- fokusē no objekta atstaroto gaismu



<http://www.uzdevumi.lv/p/biologija/11-klase/sunu-uzbuve-un-funkcijas-9753/re-d5be775a-b413-4686-8c87-7735f41c6638>

# Jautājums paškontrolei

- Ar ko atšķiras caurstarojošās gaismas mikroskops no atstarojošās gaismas mikroskopa?



# Mikroskopa kopējais palielinājums

Informācija grāmatā . – .lpp.

Lai iegūtu mikroskopa kopējo palielinājumu, jā sareizina izmantotā okulāra un objektīva palielinājumi



4X

**X**



10X

**= 40 X**



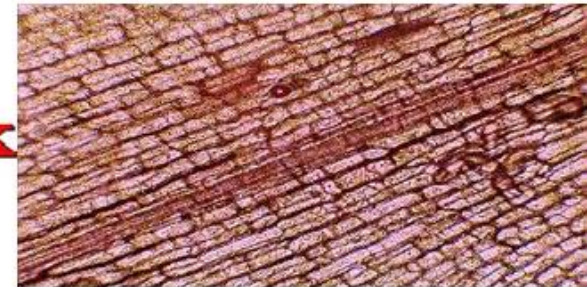
10X

**X**



10X

**= 100 X**



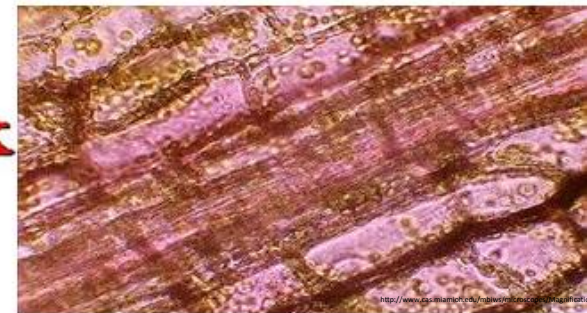
40X

**X**



10X

**= 400 X**

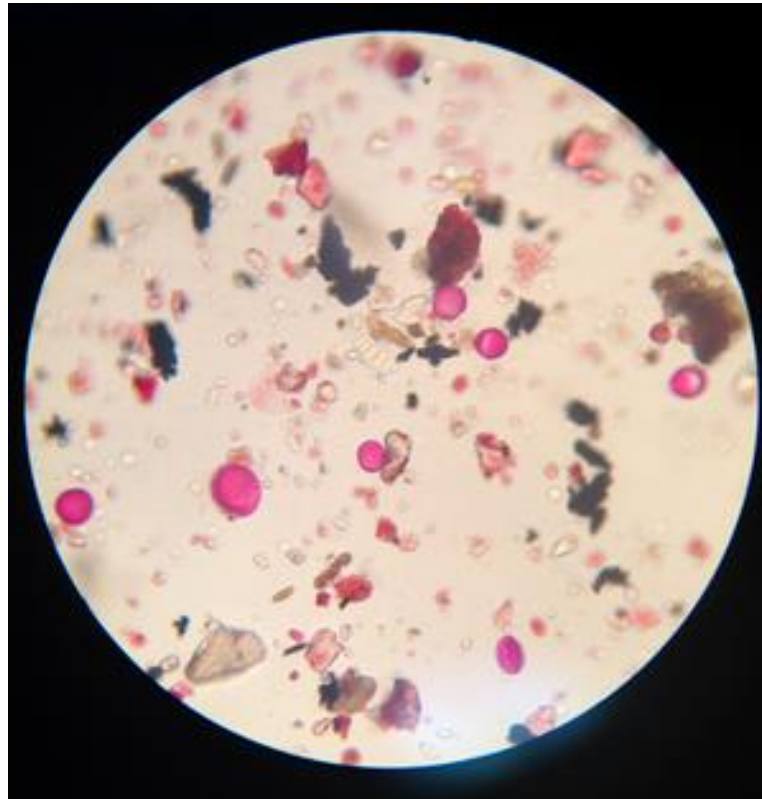






# Redzeslauks

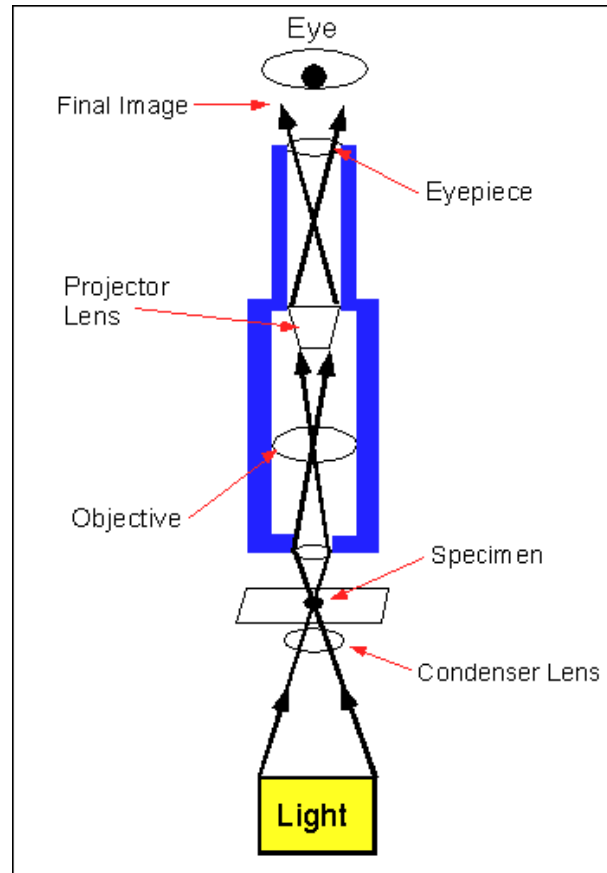
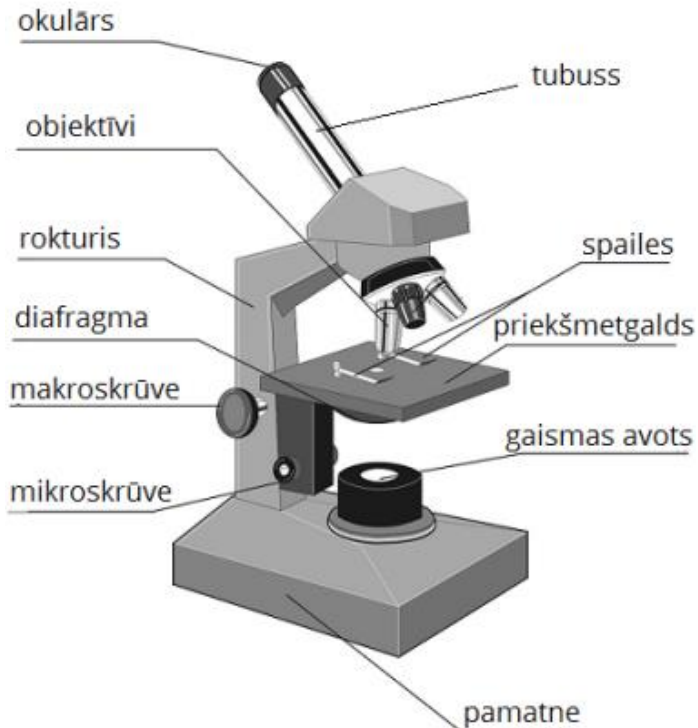
Apgaismotais lauks, ko redzi, skatoties caur okulāru





# Caurstarojošās gaismas mikroskops

Informācija grāmatas 12. lpp.



<http://www.cas.miamioh.edu/mbi-ws/microscopes/images/LightDiagram.GIF>



<http://www.uzdevumi.lv/p/biologija/11-klase/sunu-uzbuve-un-funkcijas-9753/re-d5be775a-b413-4686-8c87-7735f41c6638>





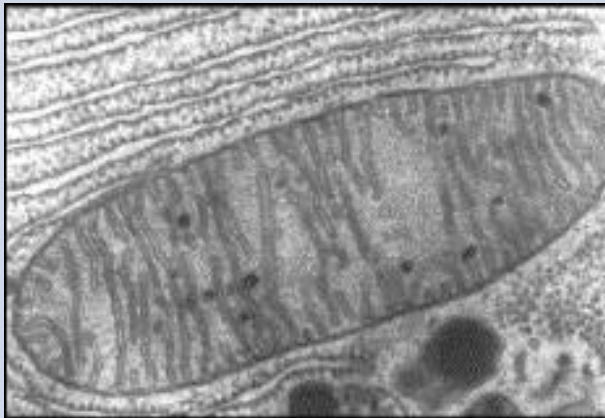
# Mūsdienu mikroskopija

Informācija grāmatas 12.lpp.

## Elektronmikroskopi

### Caurstarojošais elektronmikroskops

- Palielinājums jaunākajiem modeļiem ir pat 50 000 000 x
- fokusē caur objektu izgājušos elektronus



### Skenējošais (atstarojošais) elektronmikroskops

- Palielinājums jaunākajiem modeļiem ir pat līdz 500 000 x
- fokusē no objekta atstarotos elektronus

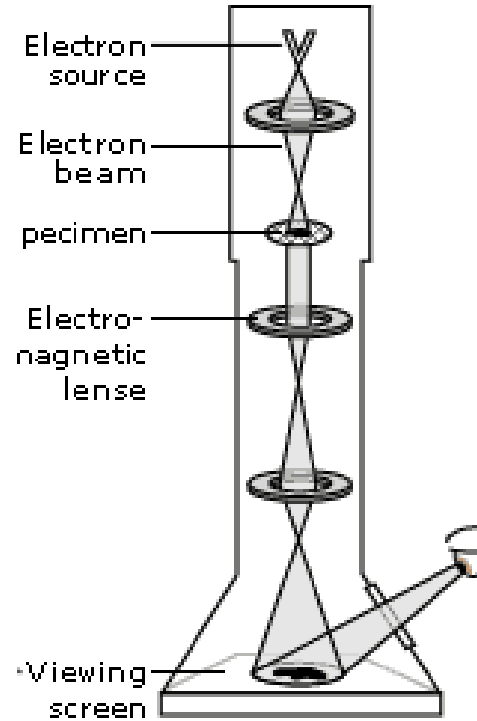




# Caurstarojošais elektronmikroskops

Informācija grāmatas 12.lpp.

Angliski: transmission electron microscope



<http://www.nobelprize.org/educational/physics/microscopes/tem/images/tem1-2.gif>



<http://www.uzdevumi.lv/p/biologija/11-klase/sunu-uzbuve-un-funkcijas-9753/re-d5be775a-b413-4686-8c87-7735f41c6638>

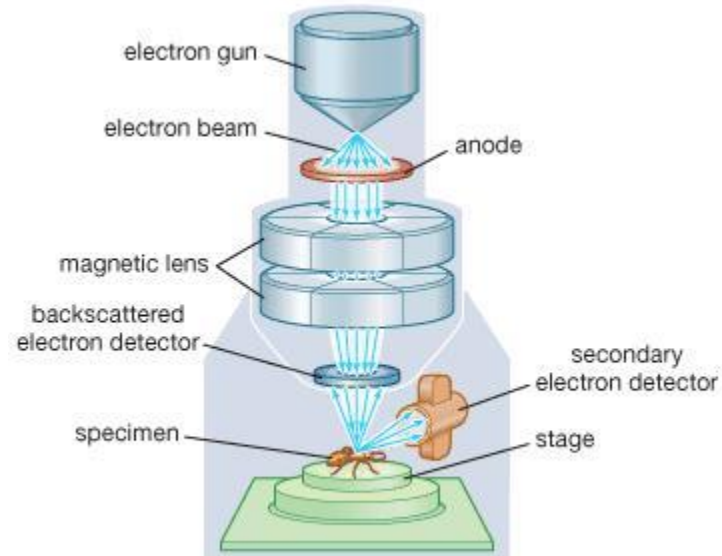




# Skenējošais (atstarojošais) elektronmikroskops

Informācija grāmatas 12.lpp.

angliski: scanning electron microscope



© 2008 Encyclopædia Britannica, Inc.

<https://media1.britannica.com/eb-media/88/113688-004-B14FDB14.jpg>



<http://www.usdevum1.ky.gov/biology/11-klase/sunu-usbove-un-funkcija-9753/re-d5be775a-b413-4686-8c87-773541c6638>

[http://img.directindustry.com/images\\_di/photo-g/30506-2384007.jpg](http://img.directindustry.com/images_di/photo-g/30506-2384007.jpg)

# Jautājums paškontrolei

- Kā atšķiras attēli, kas iegūti ar caurstarojošo elektronmikroskopu no attēliem, kas iegūti ar skenējošo elektronmikroskopu?

# Papildus:

Par mikroskopiem

- <http://www.uzdevumi.lv/p/biologija/11-klase/sunu-uzbuve-un-funkcijas-9753/re-d5be775a-b413-4686-8c87-7735f41c6638>

Angļu valodā par mikroskopu trūkumiem un priekšrocībām:

- <http://www.microbehunter.com/electron-microscopes-vs-optical-light-microscopes/>



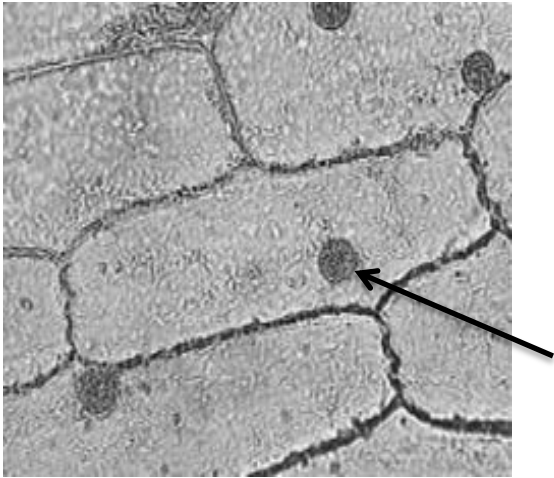
# Paškontrolei

Par mikroskopu veidiem:

- [http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B\\_11/default.aspx@tabid=9&id=102\\_1.html](http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=102_1.html)
- [http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B\\_11/default.aspx@tabid=9&id=102\\_2.html](http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=102_2.html)
  - jautājumi par palielinājumu neprecīzi. Gaismas mikroskopam parasti līdz 1500 reizēm, elektronmikroskopam - līdz 500 000 reizēm.

## 2. UZDEVUMS

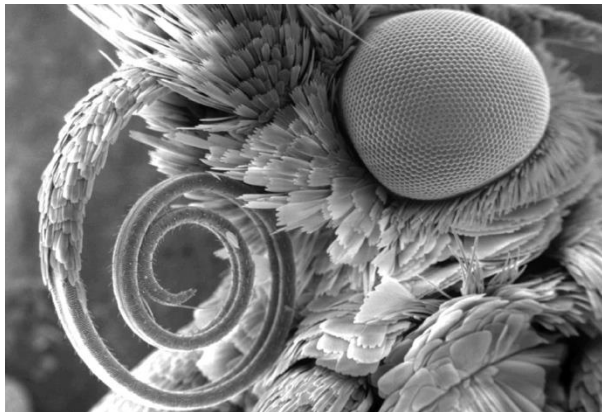
*Ar kādu mikroskopu iegūts katrs no attēliem?*



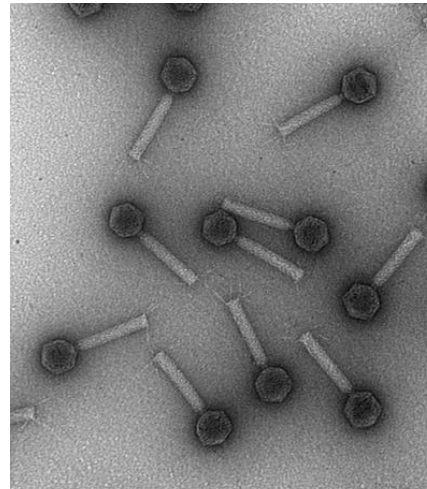
1. attēls -



3. attēls -



2. attēls -



111212\_MuM2\_4.tif  
111212\_MuM2\_1110\_4  
515735 p 12/12/11  
100 nm  
HV=75.0kV  
Direct Magn 150000x

4. attēls -

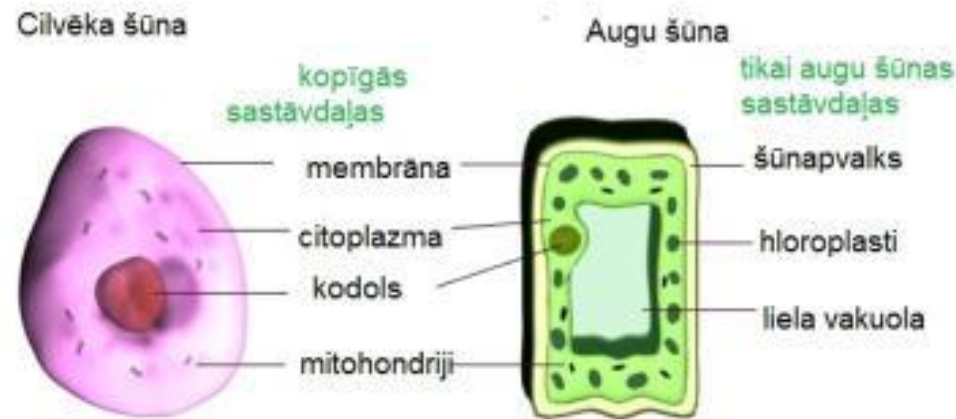
Attēlā bakteriofāgi jeb baktēriju vīrusi



# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

- **Eikarioti** ir organismi (sēnes, augi, dzīvnieki u.c.), kuru šūnās ir kodols, kas norobežots ar divām membrānām, kā arī citi ar membrānām klāti organoīdi.
  - Par **organoīdu** sauc ikvienu šūnas sastāvdaļu ar noteiktu uzbūvi un funkcijām.

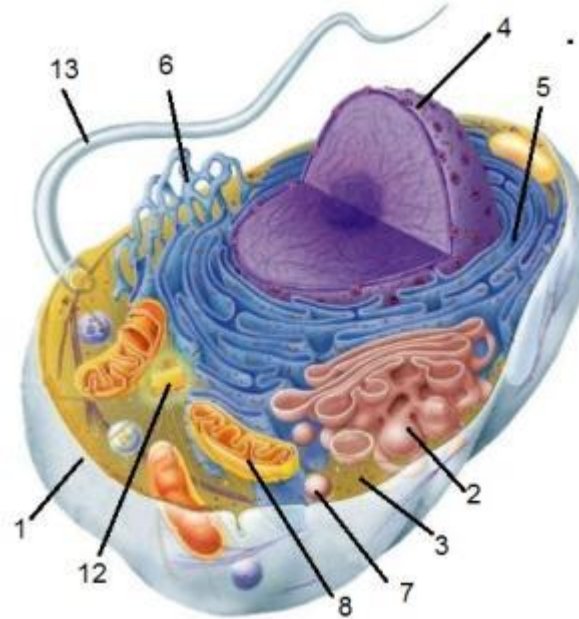




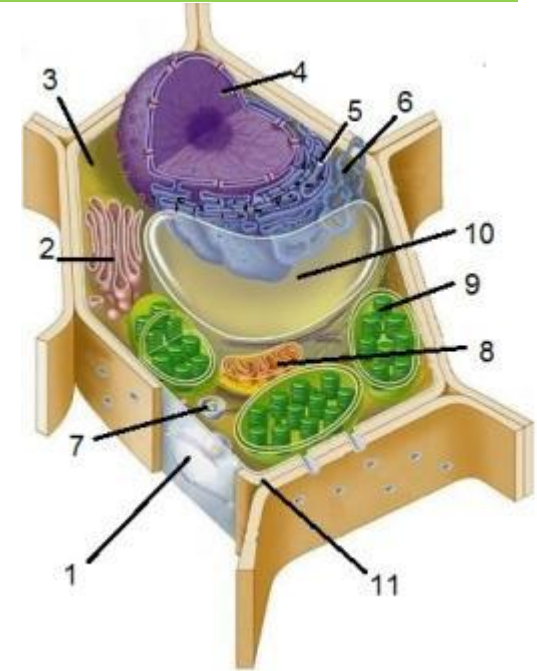
# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

1. Plazmatiskā membrāna.
2. Goldži kompleksss.
3. Citoplazma.
4. Kodols.
- 5., 6. Endoplazmatiskais tīkls (ET).
7. Lizosoma.
8. Mitochondrijs
9. Hloroplasts.
10. Vakuola.
11. Šūnapvalks.
12. Centrosoma.



Dzīvnieka šūna



Auga šūna

Šie organoīdi nav attēloti zīmējumos, bet atrodas šūnās:

- **Ribosoma.**
- **Peroksisoma.**
- **Citoskelets.**



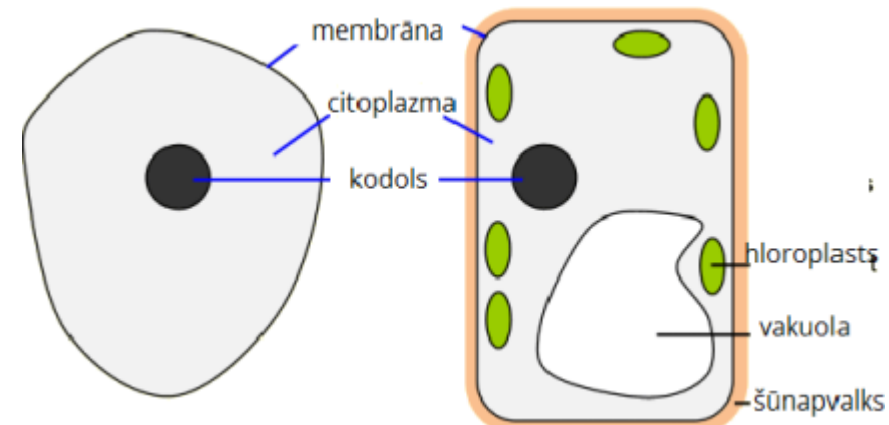
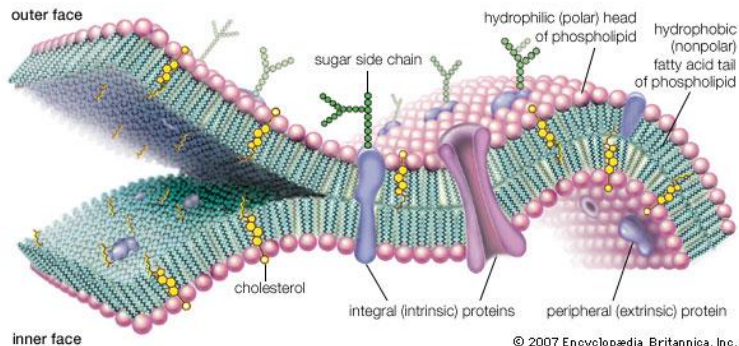
# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

## *Plazmatiskā membrāna*

- Fosfolipīdu molekulu dubultslānis, kurā ir olbaltumvielu molekulas.
- Nodrošina vielu apmaiņu starp citoplazmu un vidi. Uztver izmaiņas apkārtējā vidē.

Plazmatisko membrānu zīmējumos zīmē kā līniju, bet īstenībā tā ir sarežģītas uzbūves dubultslānis:





# Eikariotu šūnas uzbūve

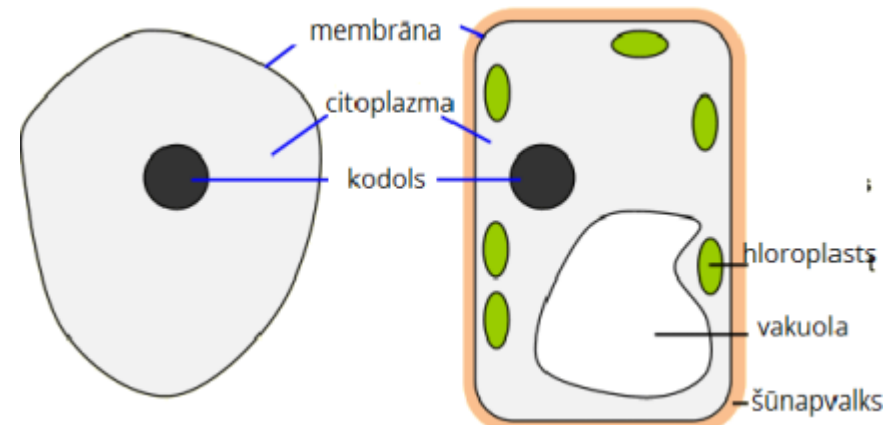
Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

## Šūnapvalks

- **Sedz** augu, sēņu un baktēriju šūnu **plazmatisko membrānu**. Augu šūnapvalki satur vairāk celulozi, sēņu – hitīnu, bet baktēriju šūnapvalks – mureīnu.
- Mehāniski balsta un aizsargā šūnu, nodrošina vielu apmaiņu starp šūnām.



plazmatiskā membrāna      šūnapvalks



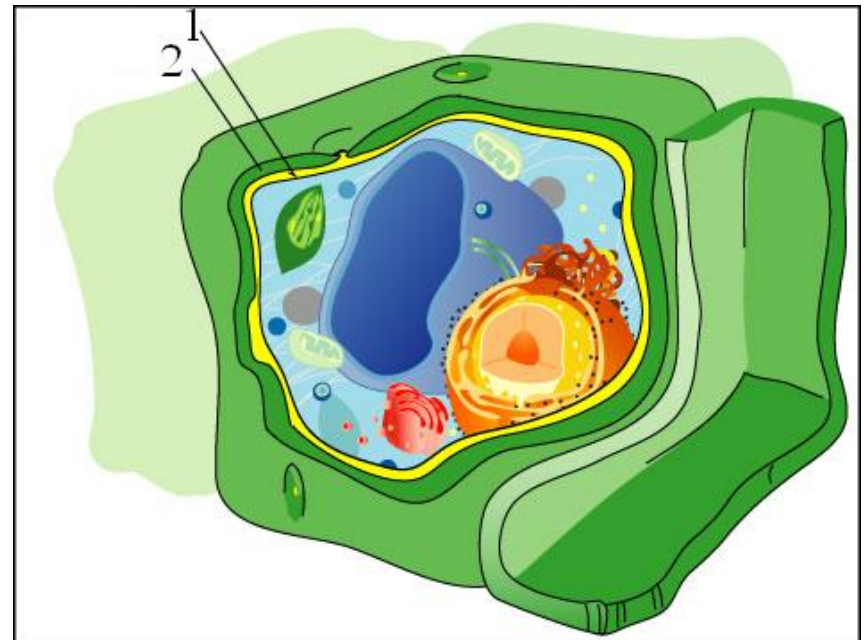
# Jautājums paškontrolei

- Kam ir plazmatiskā membrāna, kam ir šūnapvalks?
- Kādas tām ir funkcijas?



### 3. UZDEVUMS

- Kā attēlā var viegli pateikt, kurš ir šūnapvalks, bet kura ir plazmatiskā membrāna? Kāpēc tā domā?
- *1 ir*
- *2 ir*





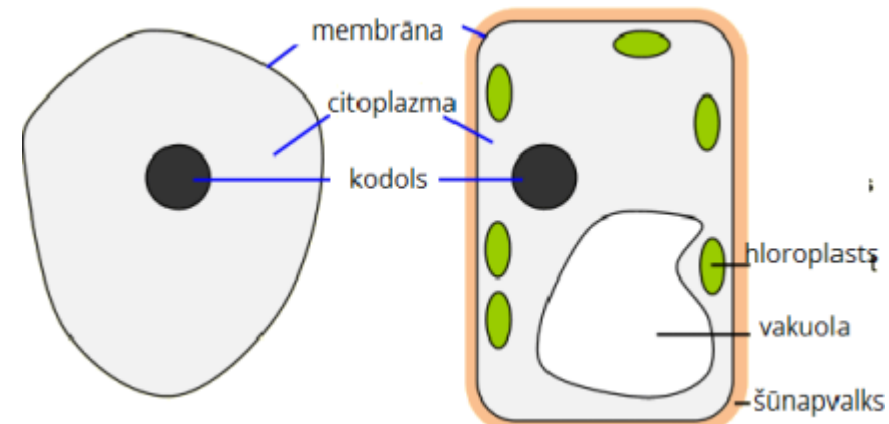


# Eikariotu šūnas uzbūve

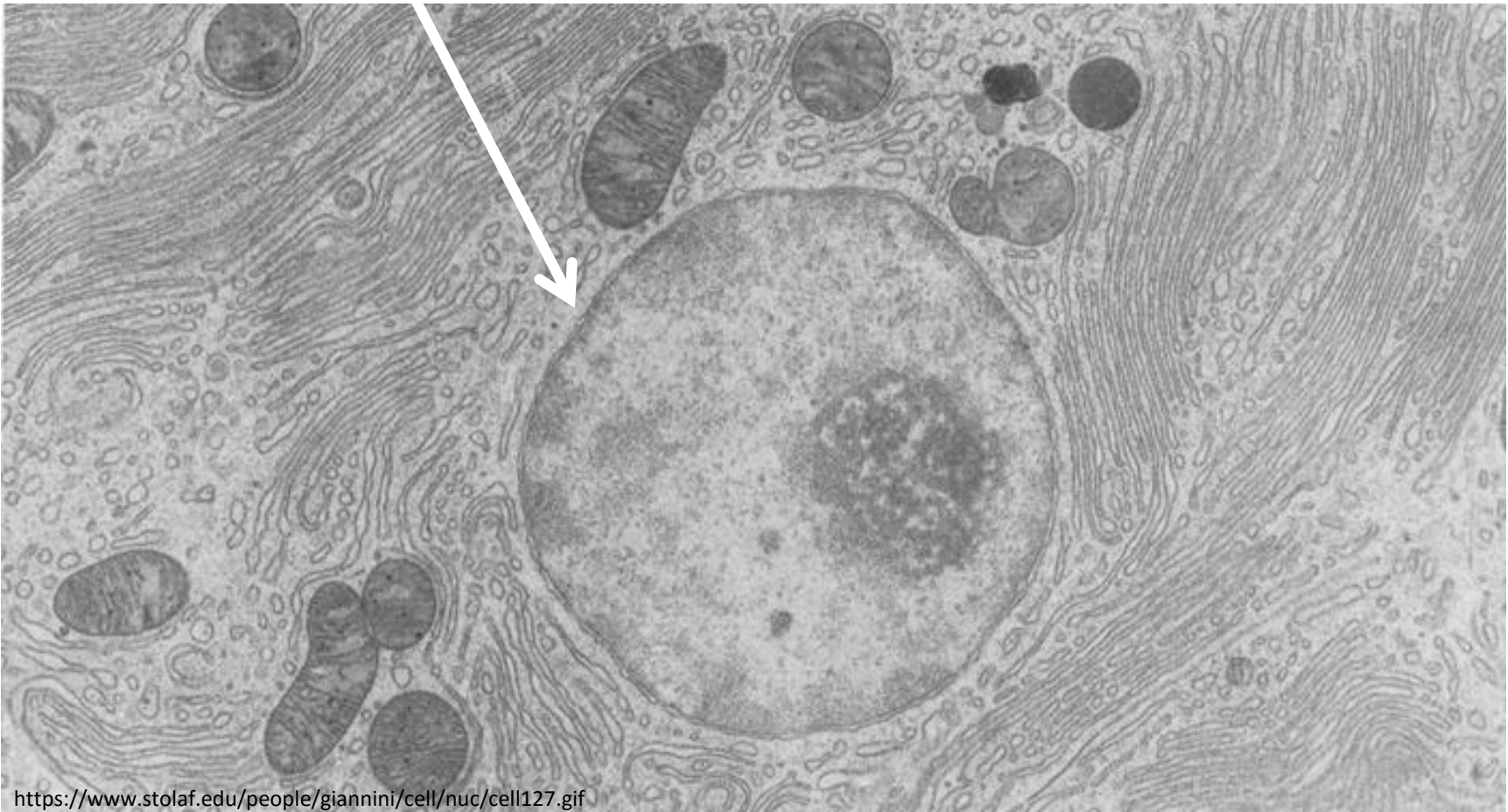
Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

## ***Kodols***

- No citoplazmas ar divām membrānām norobežota šūnas sastāvdaļa, kas satur hromatīnu.
- Visbiežāk kodols ir apaļš, ar 10 nm diametru. Tajā ir viens vai vairāki kodoliņi.
- Satur iedzimtības informāciju.
- Regulē šūnas darbību.
- Kodoliņā veidojas ribosomu sastāvdaļas, kas caur kodola porām nonāk citoplazmā.



- Kodols – attēls uzņemts ar transmisijas elektronmikroskopu



# Papildus:

Dažādu kodolu attēli ar transmisija elektronmikroskopu

<http://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/EMKernE.html>

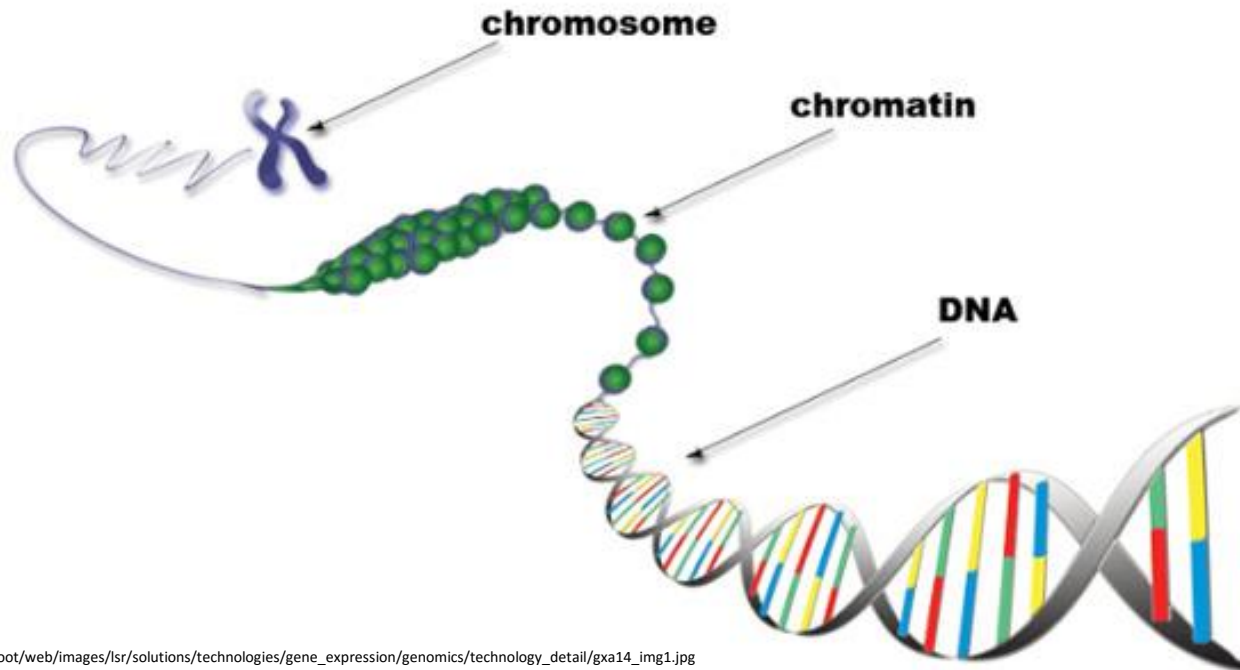


# Eikariotu šūnas uzbūve

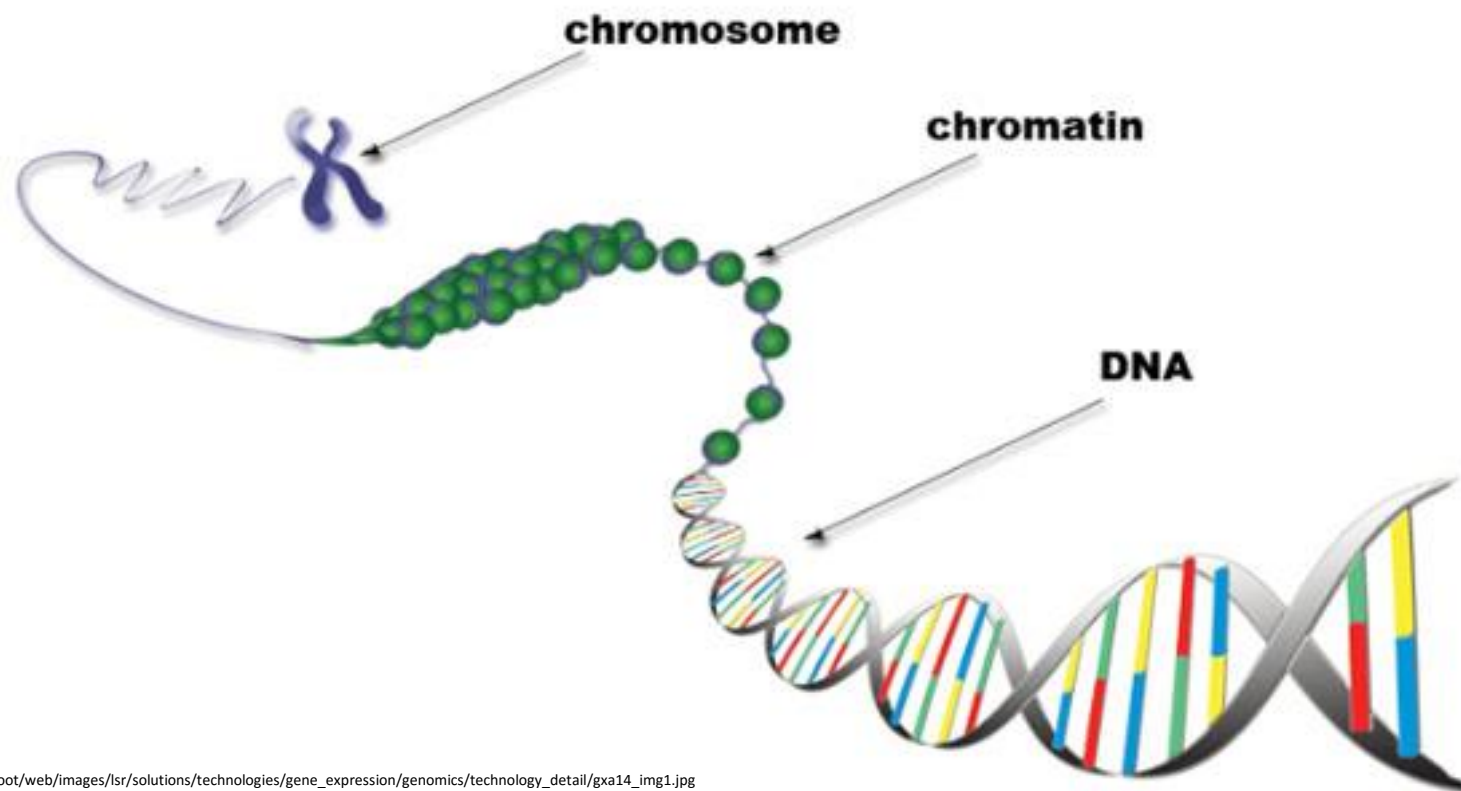
Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

*Ar kodolu saistītie jēdzieni:*

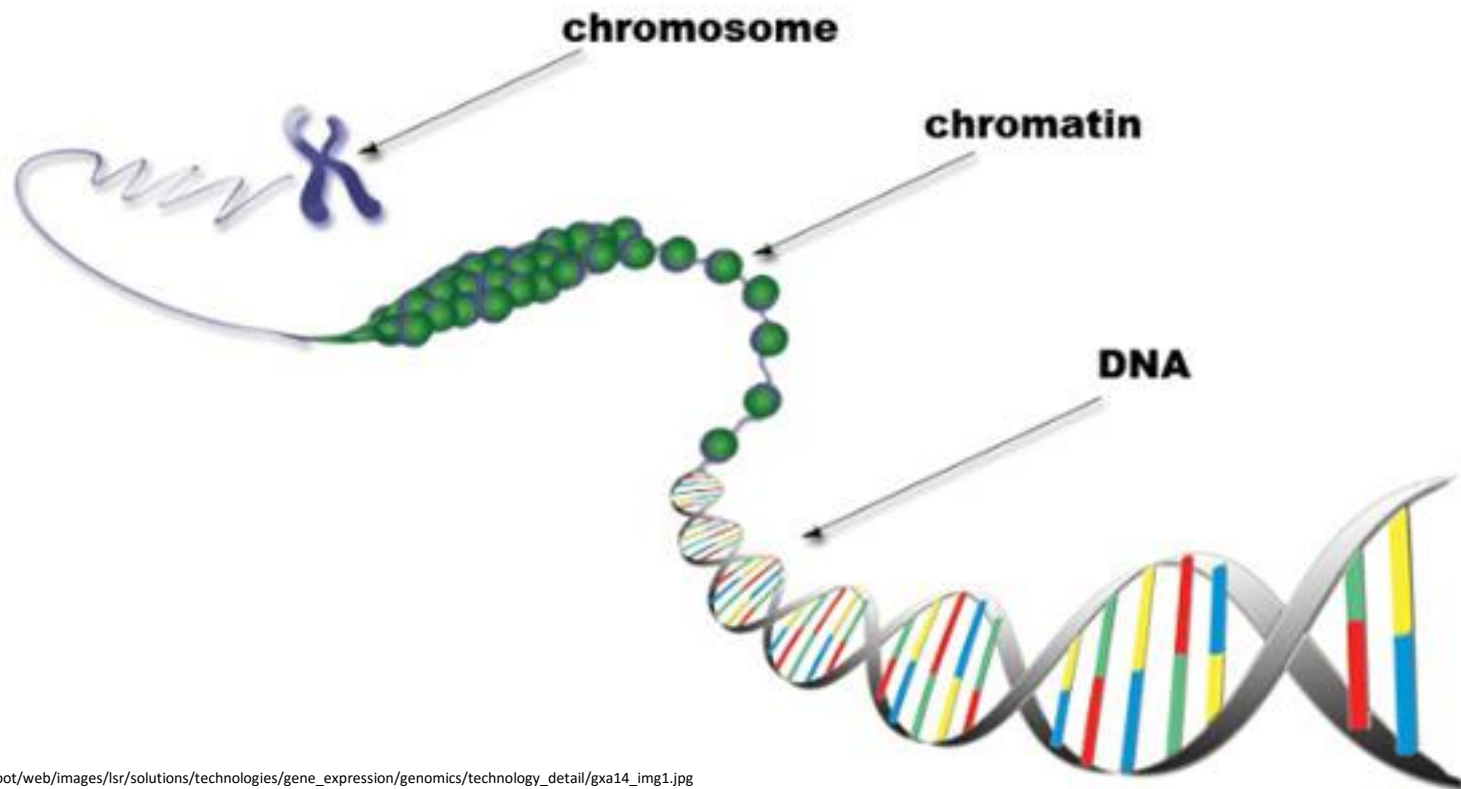
- *hromosomas*
- *hromatīns*



- DNS šūnā ir kompakti sapakots, lai aizņemtu pēc iespējas mazāk vietas.
- Lai DNS sapakotu, ir vajadzīgi dažādi proteīni. Šo sapakoto DNS un olbaltumvielu kompleksu sauc par **hromatīnu**. Hromatīns ir kā pavediens



- Šūnas dalīšanās laikā hromatīna pavedieni kondensējas (cieši saritinās), šādas «cieši saritinātas» struktūras sauc par **hromosomām**





# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatās 16. – 27. lpp.

## ***Plastīdas*** (augu organoīdi)

– ir trīs dažādu veidu plastīdas:

- hloroplasti jeb zaļās plastīdas
- leikoplasti (bezkrāsainās)
- hromoplasti (krāsainās: dzeltenas, oranžas, sarkanas)



# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

## *Plastīdas*

### hloroplasti (zaļās)

- tajās notiek fotosintēze
- piešķir augiem zaļo krāsu

### leikoplasti (bezkrāsainās)

- atrodas augstāko augu saknēs un citās nezaļās daļās
- uzkrāj ogļhidrātus cietes formā

### hromoplasti (krāsainās)

- augu krāsainajās daļās
- piesaista ziedu apputeksnētājus un augļu sēklu izplatītājus

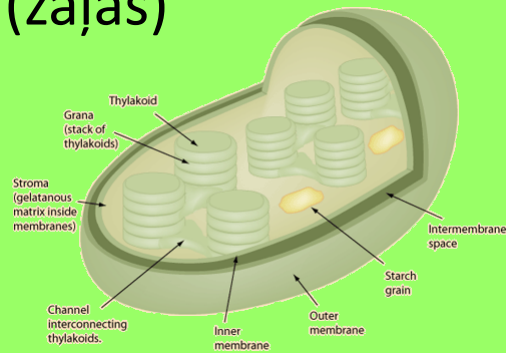




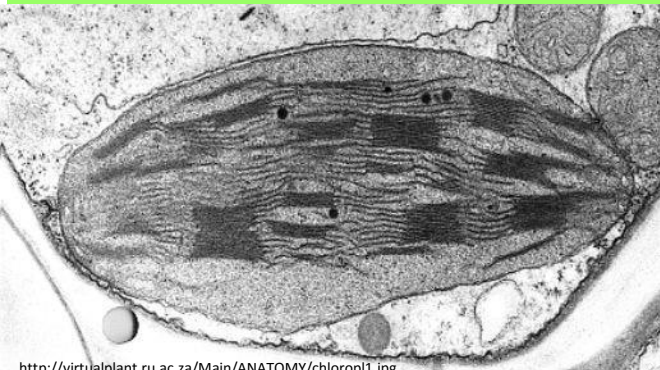
# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

## hloroplasti (zaļās)



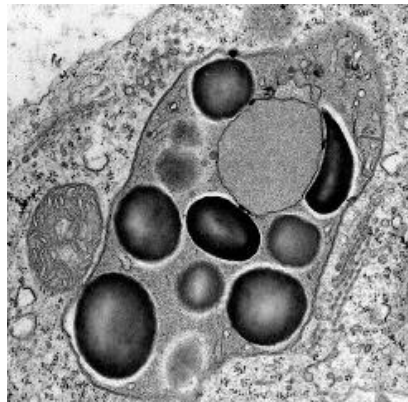
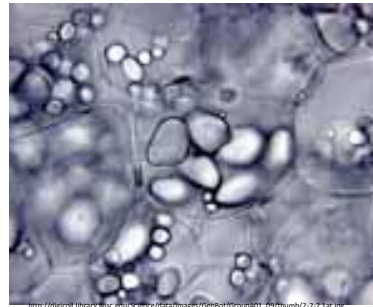
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/biology/imgbio/cplastruct.gif>



<http://virtualplant.ru.ac.za/Main/ANATOMY/chloropl1.jpg>

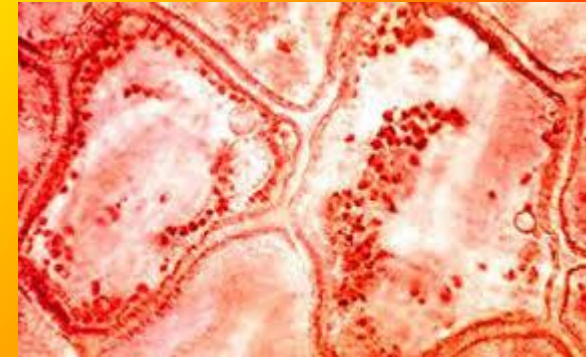
## *Plastīdas*

## leikoplasti (bezkrāsainās)



<http://williamscellproj.weebly.com/uploads/2/0/4/7/2047841/8083651.jpg>

## chromoplasti (krāsainās)



<https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9Gc3MOH3jyP543-08pH4uHR2QU0m0kLxvG4A>

# Jautājums paškontrolei

- Kādi trīs plastīdu veidi ir augiem?



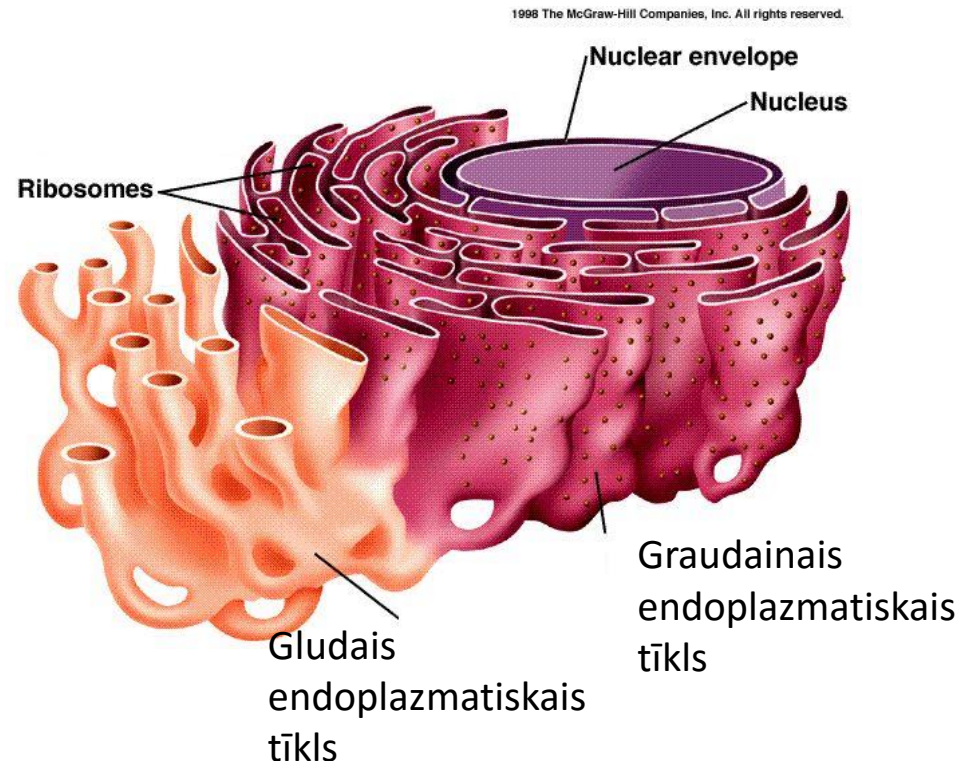
# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

## ***Endoplazmatiskais tīkls***

- No membrānām veidota cisternu un caurulīšu sistēma.
- Uz graudainā ET piestiprinās ribosomas, bet gludajam ET ribosomu nav.
- Graudainais ET veic olbaltumvielu sintēzi (jo tur ir ribosomas), pārveidošanu un transportu.
- Gludais ET sintezē lipīdus.

• *Gludais endoplazmatiskais tīkls atrodas pie graudainā endoplazmatiskā tīkla*



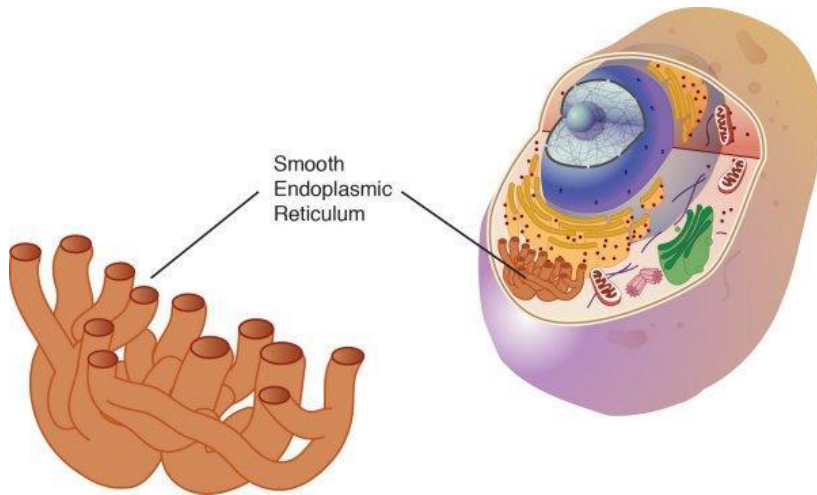


# Eikariotu šūnas uzbūve

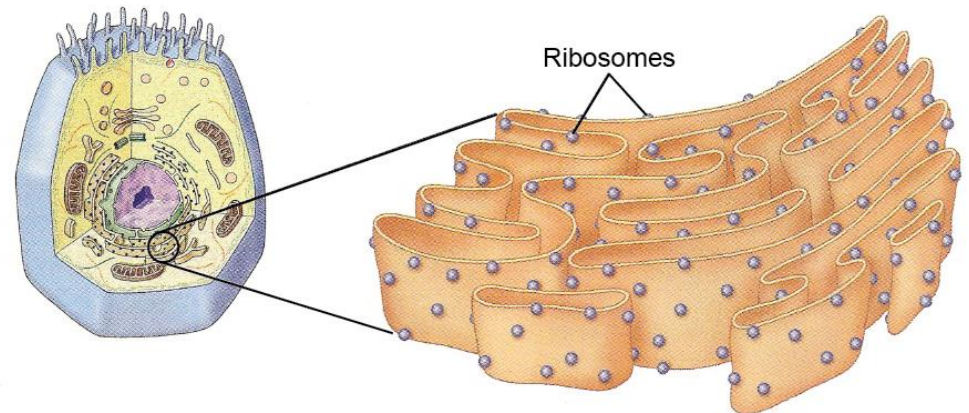
Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

## *Endoplazmatiskais tīkls*

### *Gludais endoplazmatiskais tīkls*



### *Graudainais endoplazmatiskais tīkls*



<https://online.science.psu.edu/sites/default/files/biol011/Fig-3-17-Rough-ER-1.jpg>

[https://www.genome.gov/dmd/previews/85159\\_large.jpg](https://www.genome.gov/dmd/previews/85159_large.jpg)

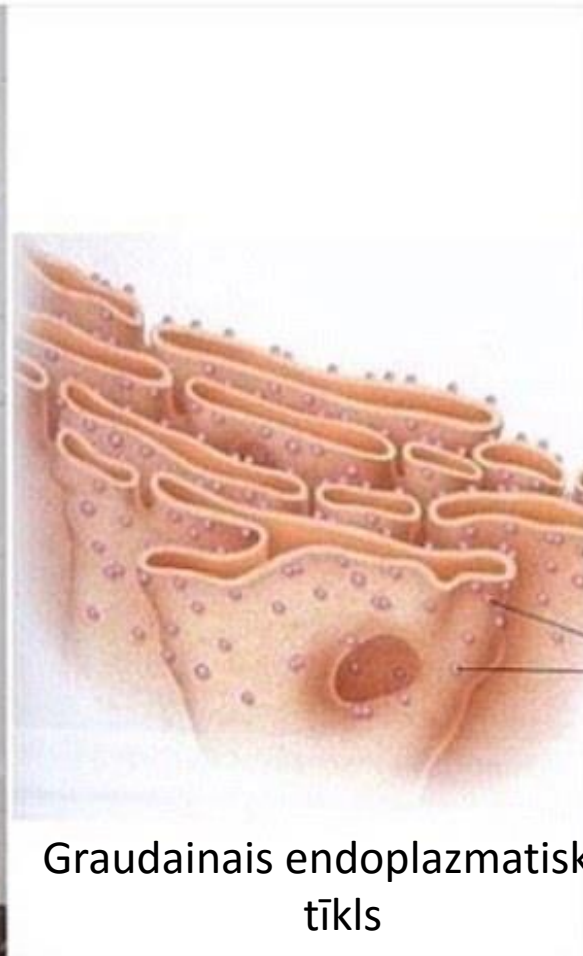
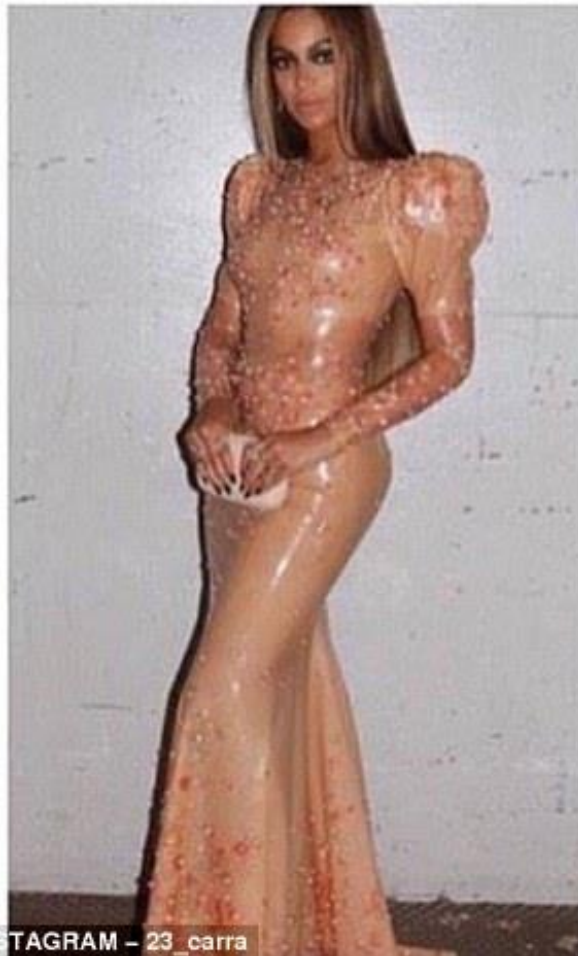
Gluds, jo uz tā nav ribosomu

Graudains, jo uz tā ir ribosomas



Zināšanas bioloģijā noder arī, analizējot slavenību modi...

Beyonce look like the rough  
endoplasmic reticulum



ribosomas

Graudainais endoplazmatiskais  
tīkls

© INSTAGRAM – 23\_carra

# Jautājums paškontrolei

- Kā atšķiras gludais endoplazmatiskais tīkls no graudainā endoplazmatiskā tīkla?

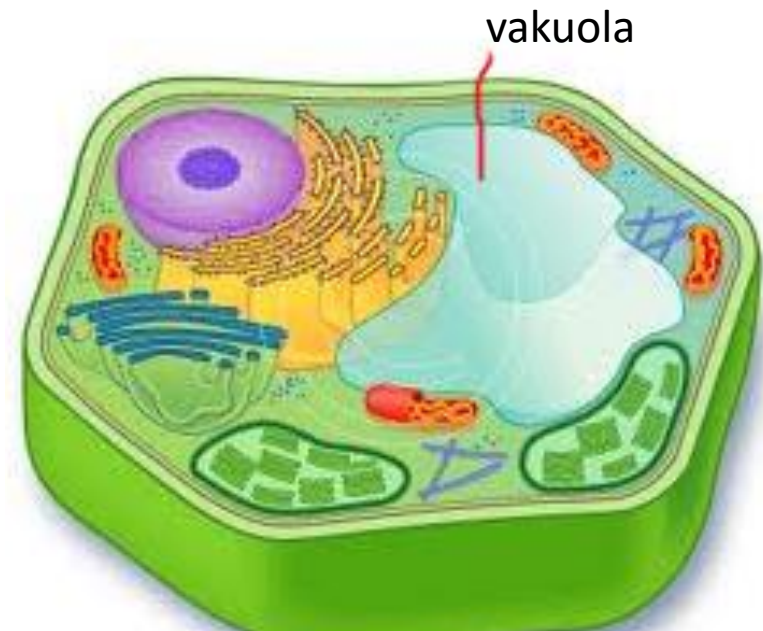
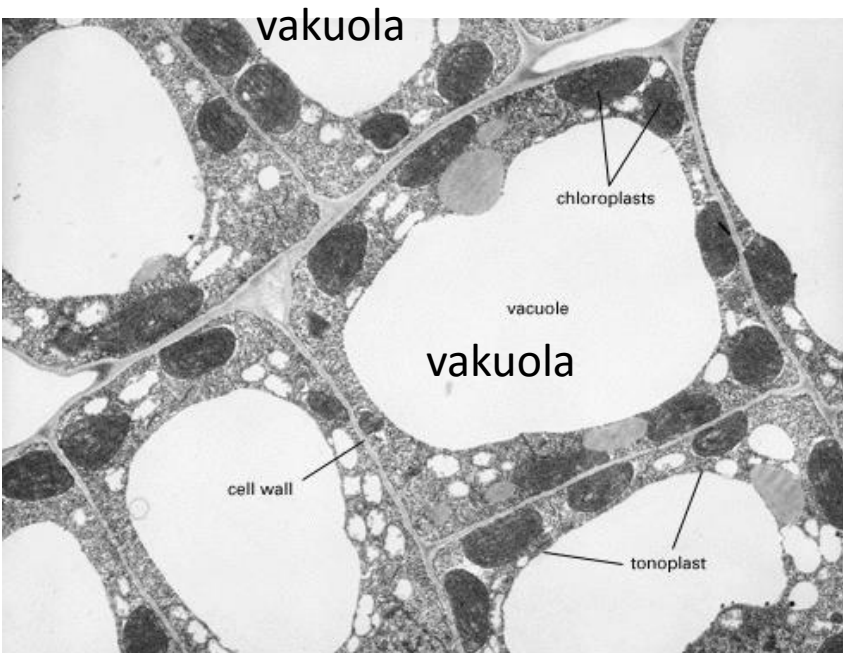


# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

## Vakuolas

- Ar membrānu klāts augu šūnu organoīds, kas satur šūnsulu.
- Daļai protistu ir pulsējošās un gremošanas vakuolas. Šūnsulā uzkrāj vielmaiņas produktus, regulē spiedienu šūnā.
- Galvenā nozīme ūdens uzsūkšanā šūnā.



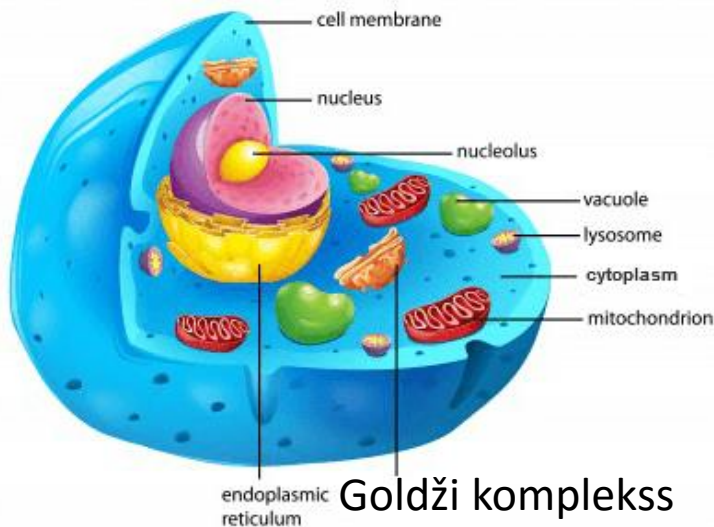


# Eikariotu šūnas uzbūve

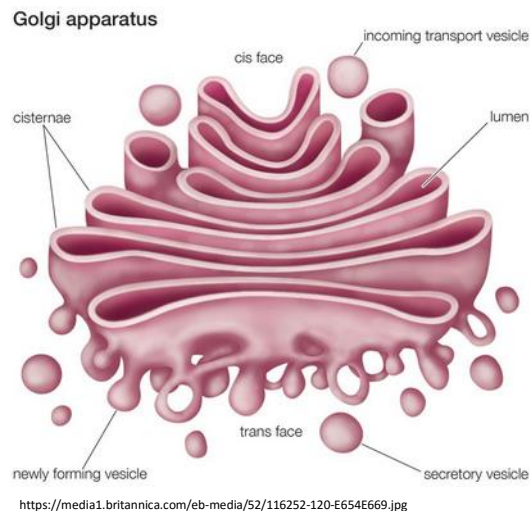
Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

## Goldži kompleksss

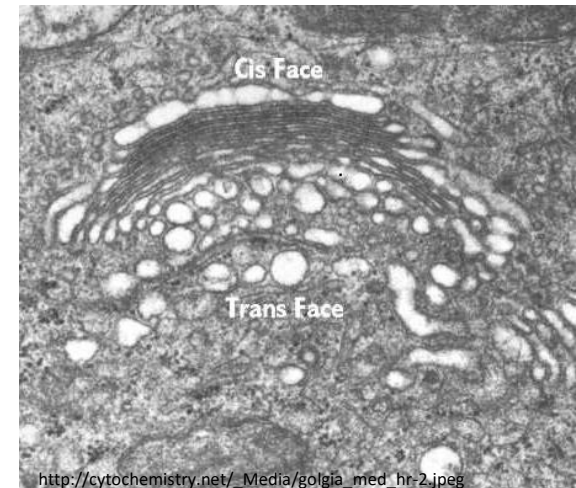
- Plakanu cisternu un pūslīšu sistēma.
- Uzkrāj ET (endoplazmatiskā tīkla) sintezētās vielas un transportē tās pūslīšu sastāvā.
- Pūslīši izdala vielas ārpus šūnas vai veido lizosomas.



<http://images.tutorvista.com/cms/images/123/Golgi-complex-in-animal-cell.PNG>



<https://media1.britannica.com/eb-media/52/116252-120-E654E669.jpg>



[http://cytochemistry.net/\\_Media/golgia\\_med\\_hr-2.jpeg](http://cytochemistry.net/_Media/golgia_med_hr-2.jpeg)

Goldži kompleksss  
ar caurstarojošo EM



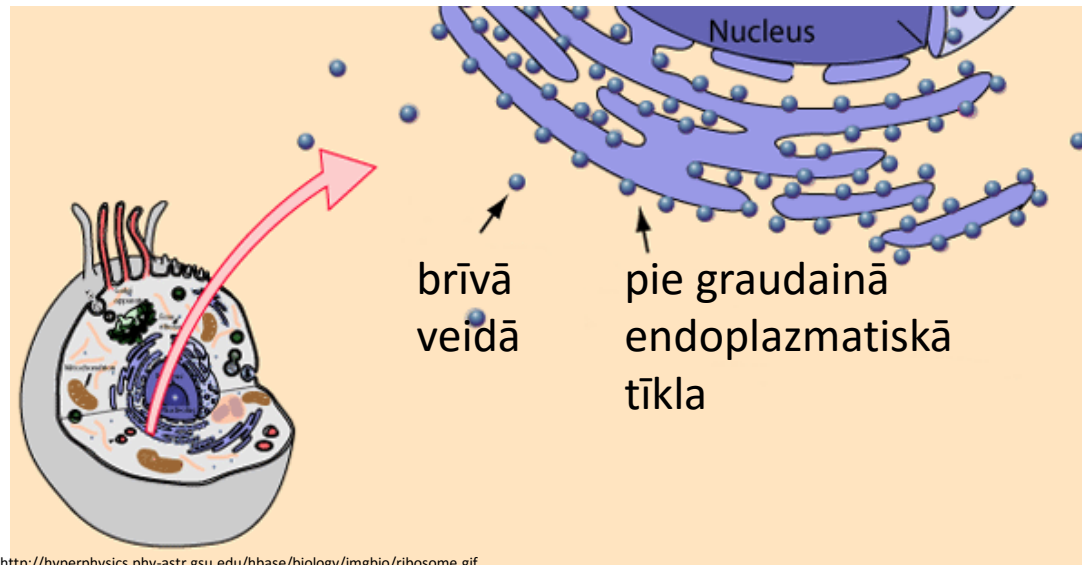


# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā 16. – 27. lpp.

## ***Ribosomas***

- Ļoti mazs organoīds, kas sastāv no divām daļām (subvienībām). Diametrs apmēram 25 nm.
- Šūnā atrodas brīvā veidā vai uz graudainā endoplazmatiskā tīkla.
- Sintezē olbaltumvielas.



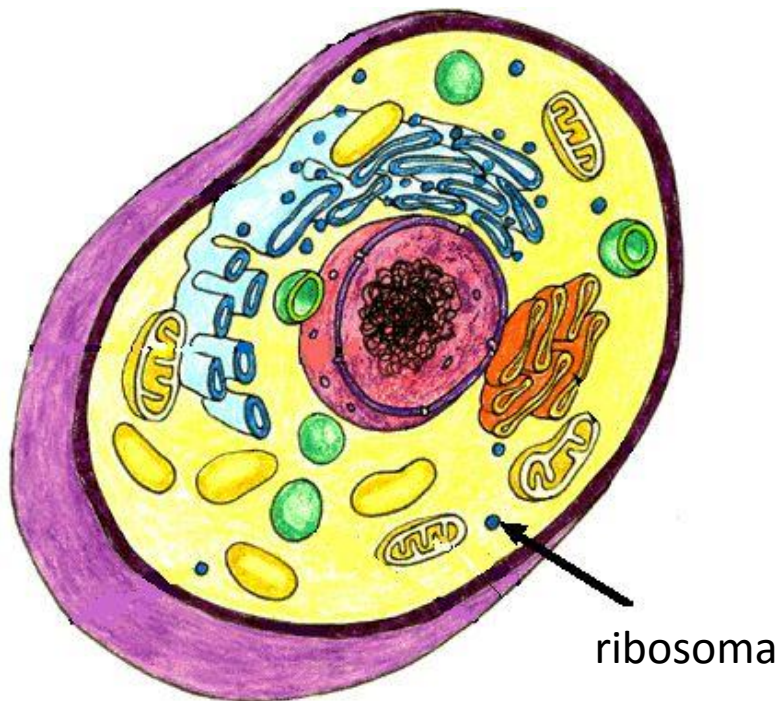


# Eikariotu šūnas uzbūve

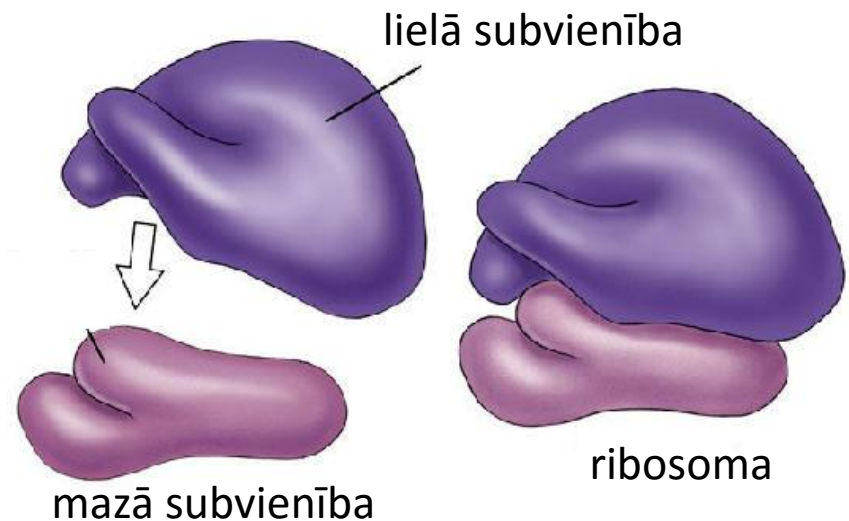
Informācija grāmatā 16. – 27. lpp.

## **Ribosomas**

*Katra ribosoma (mazais punktiņš attēlā) īstenībā sastāv no divām daļām (subvienībām)*



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





# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

## ***Mitochondriji***

- Ar divām membrānām klāts šūnas organoīds. Iekšējā membrāna veido krokas – kristas. Iekšienē ir šķidra vide ar ribosomām, DNS, enzīmiem.
- Diametrs apmēram 1  $\mu\text{m}$ .
- “Šūnas spēkstacija”.
- Skābekļa klātbūtnē oksidējoties organiskiem savienojumiem, atbrīvojas enerģija, kas tiek izmantota ATP sintēzei.



# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

## ***Mitochondriji***

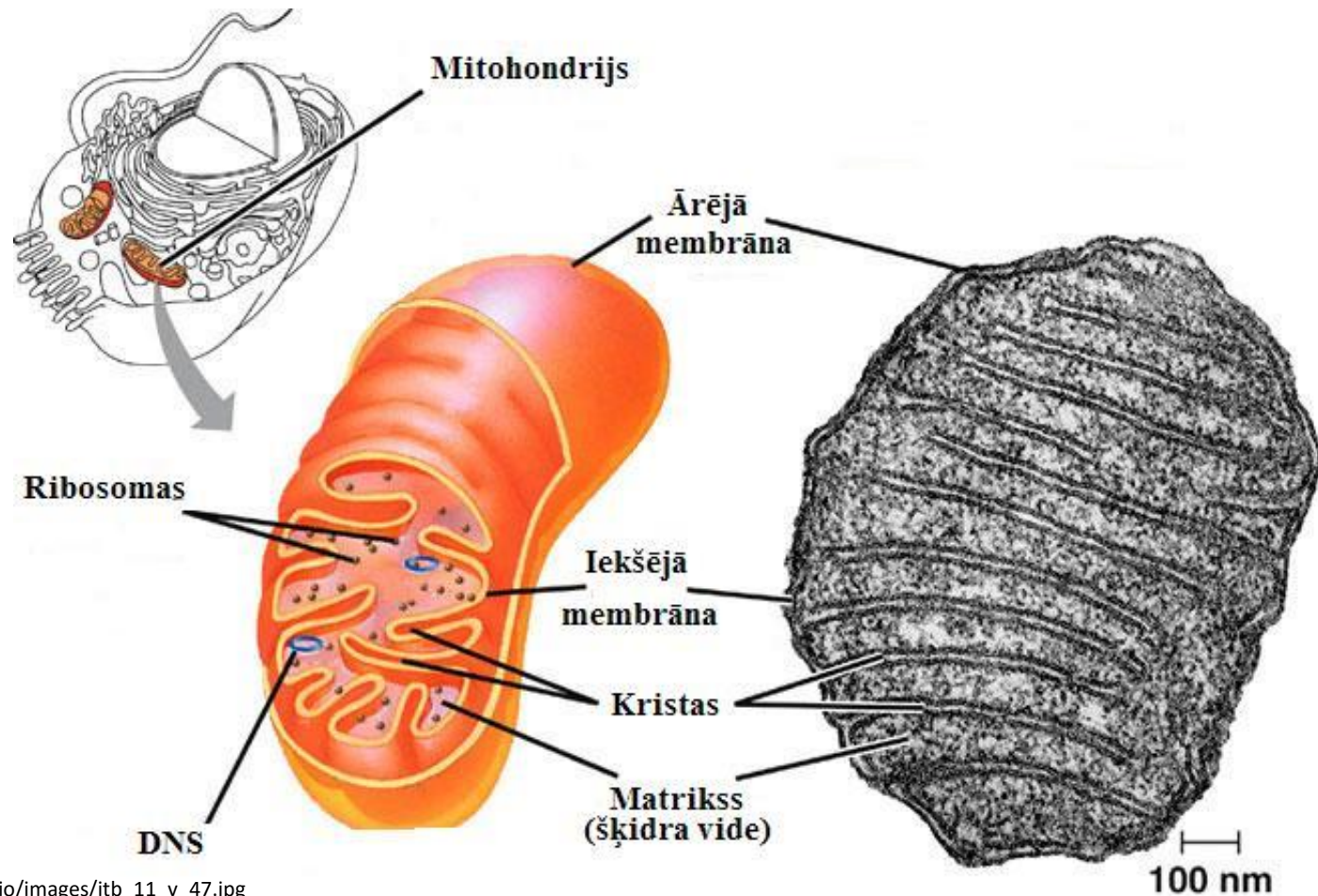
- “Šūnas spēkstacija” (ražo enerģiju)
  - Skābekļa klātbūtnē oksidējoties organiskiem savienojumiem, atbrīvojas enerģija, kas tiek izmantota ATP sintēzei.
- 
- *Ar divām membrānām klāts šūnas organoīds. Iekšējā membrāna veido krokas – kristas. Iekšienē ir šķidra vide ar ribosomām, DNS, enzīmiem.*
  - *Diametrs apmēram 1 μm.*



# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā 16. – 27. lpp.

## Mitochondriji



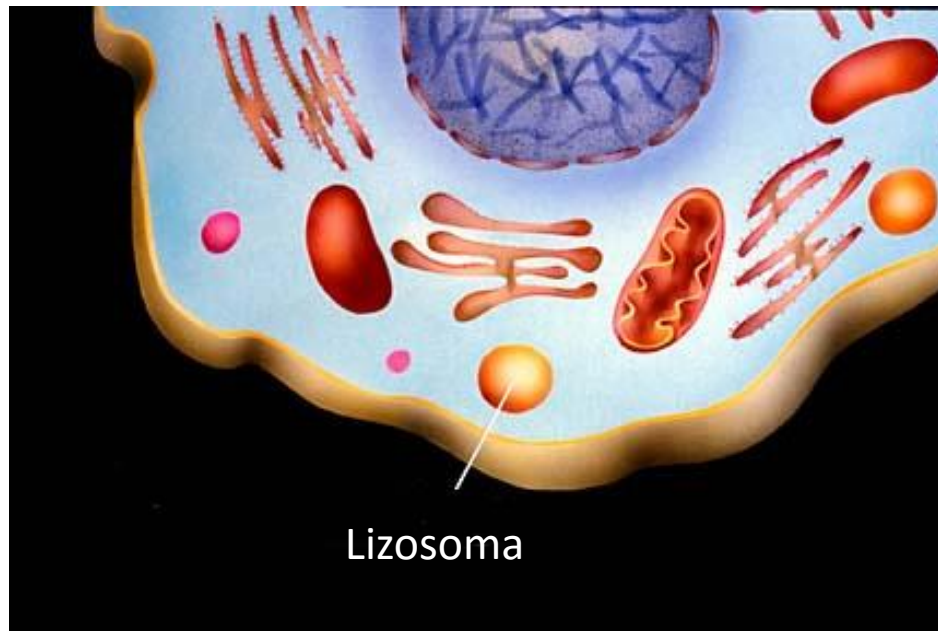


# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatāas16. – 27 .lpp.

## ***Lizosomas***

- Ar membrānu norobežots šūnas organoīds, kurā ir šķeļošie enzīmi.
- Dažādu vielu un novecojošu šūnas struktūru sadalīšana.







# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā 16. – 27 .lpp.

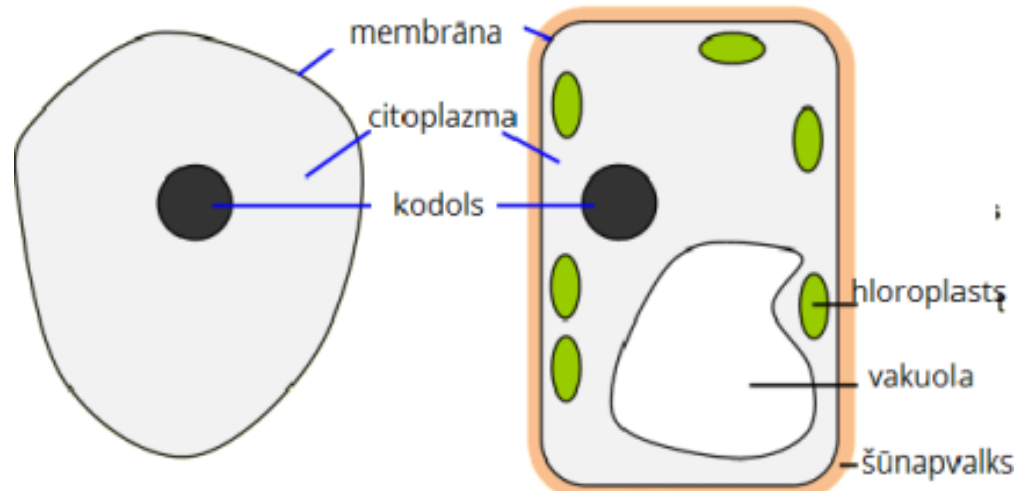
## **Citoplazma**

- šūnas šķidrā daļa kopā ar šūnas organoīdiem

## **Citosols**

- šūnas šķidrā daļa (bez organoīdiem)

Nodrošina vielmaiņu šūnā un mijiedarbību starp organoīdiem.



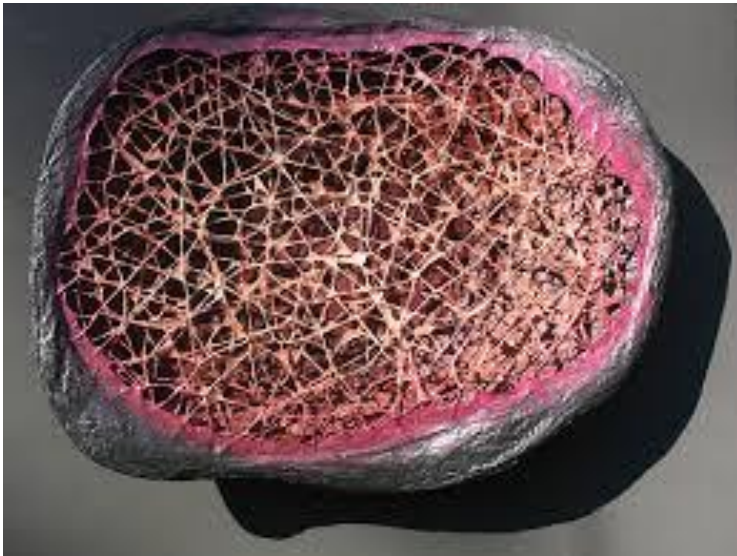


# Eikariotu šūnas uzbūve

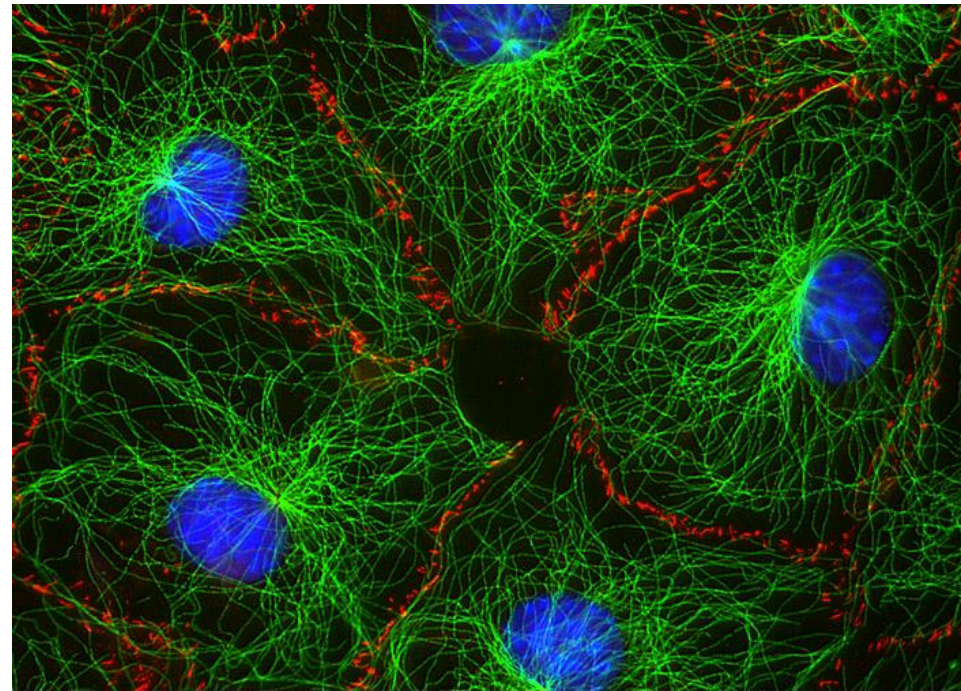
Informācija grāmatāas16. – 27 .lpp.

## Citoskelets

- pavedienveida struktūra, kas caurauž šūnu
- nodrošina šūnu formu un mehānisko izturību, iekššūnu transportu, veido šūnas balsta sistēmu.



[http://farm2.staticflickr.com/1134/571353128\\_2467315f1d\\_z.jpg](http://farm2.staticflickr.com/1134/571353128_2467315f1d_z.jpg)



<http://www.maths.bris.ac.uk/~matbl/images/mousefibroblasts.jpg>



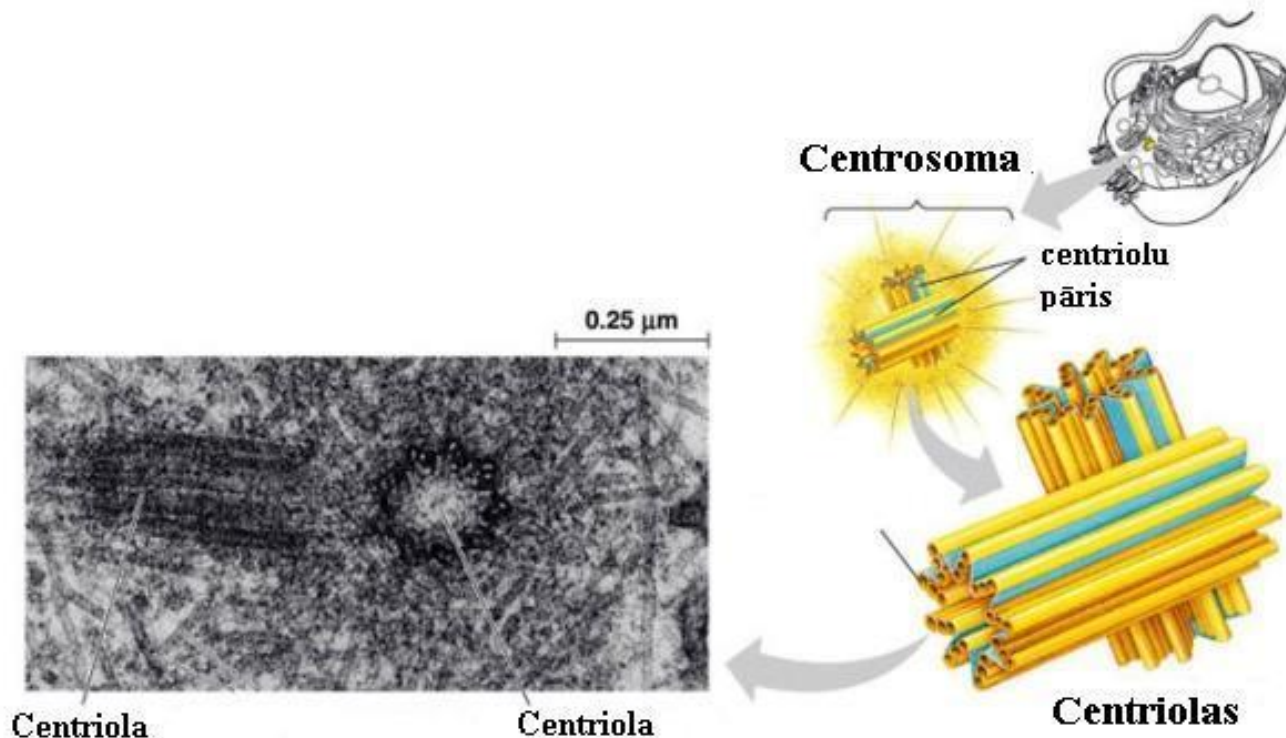


# Eikariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā 16. – 27. lpp.

## ***Centrosoma (sastāv no divām centriolām)***

- *atrodama dzīvnieku šūnās*
- šūnu dalīšanās laikā veido dalīšanās vārpstas pavedienus, kas sadala hromatīdas starp meitšūnām.



# Papildus:

— Par šūnas sastāvdaļām

- <http://www.uzdevumi.lv/p/biologija/11-klase/sunu-uzbuve-un-funkcijas-9753/re-d1a9c1c2-b767-4573-8ef3-2db60478135d>

# Testi paškontrolei

- Šūnas organoīdu atpazīšana:
  - [http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B\\_11/default.aspx@tabid=9&id=102\\_5.html](http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=102_5.html)
- Šūnas organoīdu funkciju atpazīšana:
  - [http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B\\_11/default.aspx@tabid=9&id=102\\_6.html](http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=102_6.html)
- Augu un dzīvnieku šūnu organoīdi:
  - [http://www.dzm.lu.lv/mat/atbalsts1/Biologija9/VM/9\\_1/B\\_09\\_01\\_VM\\_04.swf](http://www.dzm.lu.lv/mat/atbalsts1/Biologija9/VM/9_1/B_09_01_VM_04.swf)

## 4. UZDEVUMS

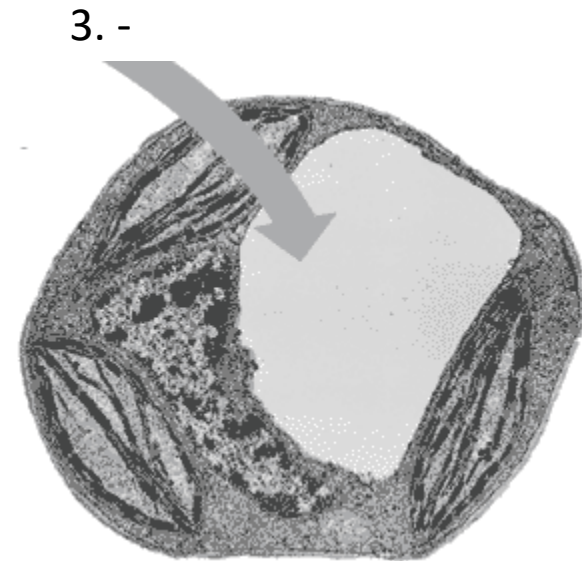
- Kurš šūnas organoīds attēlots katrā no attēliem?



1. -



2. -

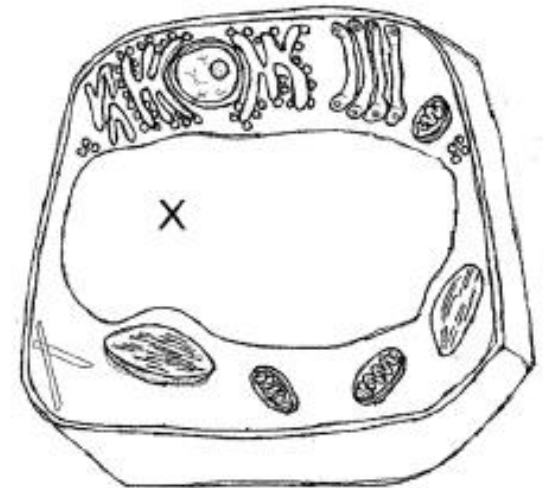


## 5. UZDEVUMS



Attēlā ir redzama augu šūna. Kāda ir struktūras X funkcija?

- **A** satur ģenētisko informāciju
- **B** uzkrāj vielmaiņas produktus, regulē spiedienu šūnā
- **C** veic fotosintēzi, pārvēršot gaismas enerģiju par ATP saišu enerģiju
- **D** uzkrāj endoplazmatiskajā tīklā sintezētās vielas un transportē tās pūslīšu sastāvā

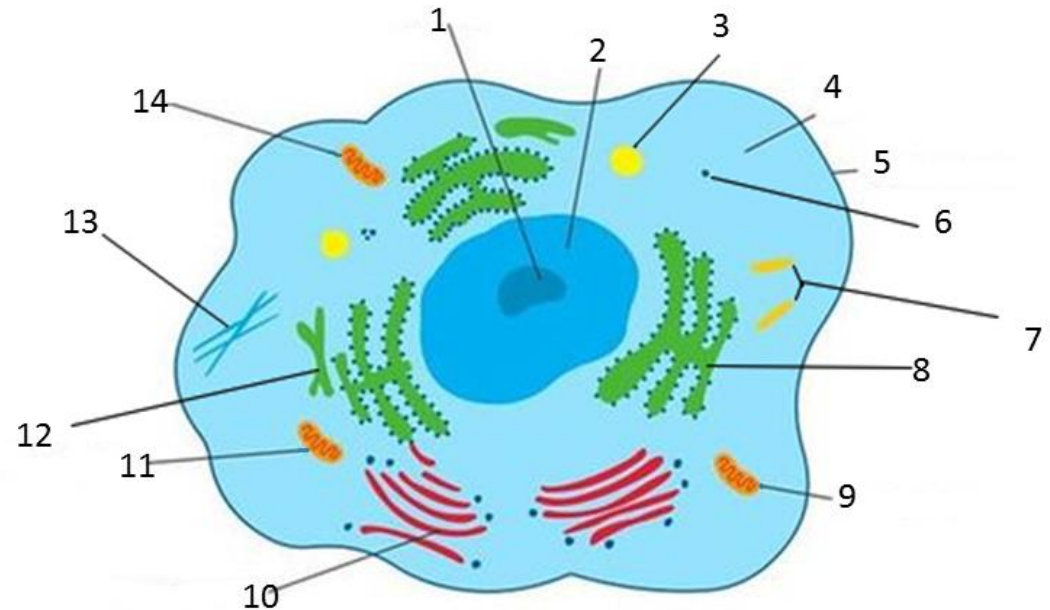


## 6. UZDEVUMS

Attēlā redzama auga vai dzīvnieka šūna? - ...

Uzraksti, kas attēlots ar katru no cipariem!

- 1 -
- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 -
- 6 -
- 7 -
- 8 -
- 9 -
- 10 -
- 11 -
- 12 -
- 13 -
- 14 -

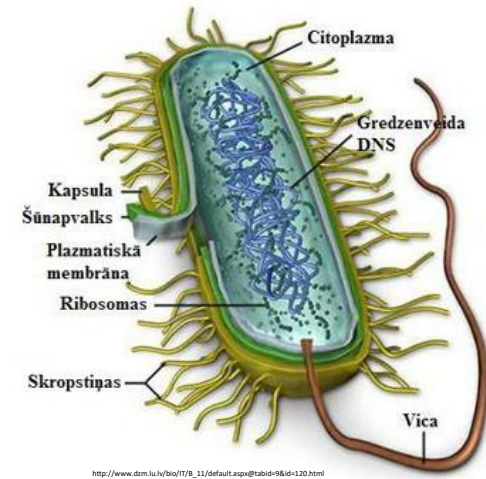




# Prokariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā . – .lpp.

- Baktērijas ir **prokarioti** – vienšūnas organismi, kam atšķirībā no eikariotiem nav kodola un ar membrānām norobežotu šūnas organoīdu.
- Visām baktērijām ir:
  - šūnapvalks
  - plazmatiskā membrāna
  - gredzenveida DNS (nukleoīds)
  - ribosomas
  - citoplazma.
- Atsevišķām baktērijām ir kustību organoīdi (vicas un skropstiņas), kapsula, ieslēgumi, fotosintezējošas vai elpošanas membrānas.

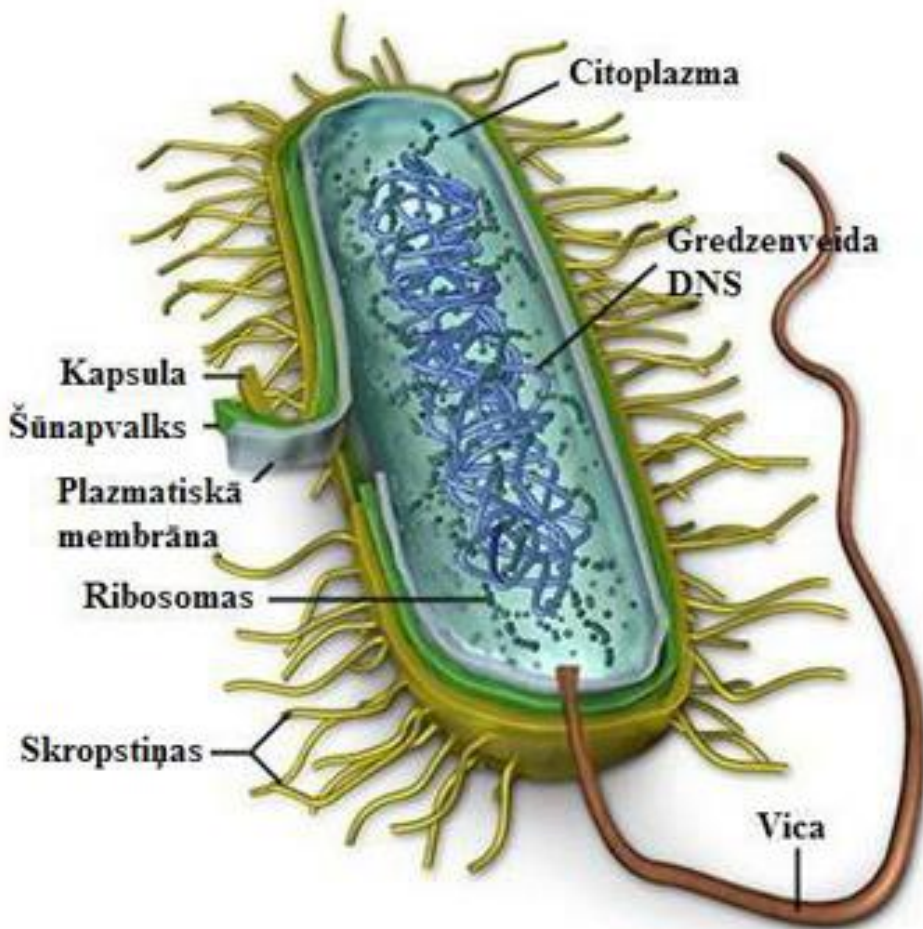






# Prokariotu šūnas uzbūve

Informācija grāmatā . – .lpp.





# Jautājums paškontrolei

- Kā prokariotu šūna atšķiras no eikariotu šūnas?

# Tests paškontrolei

Prokariotu un eikariotu šūnu uzbūve:

- [http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B\\_11/default.aspx@tabid=9&id=102\\_4.html](http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=102_4.html)

## 7. UZDEVUMS

- Kādas šūnas sastāvdaļas ir norādītas ar bultiņām?

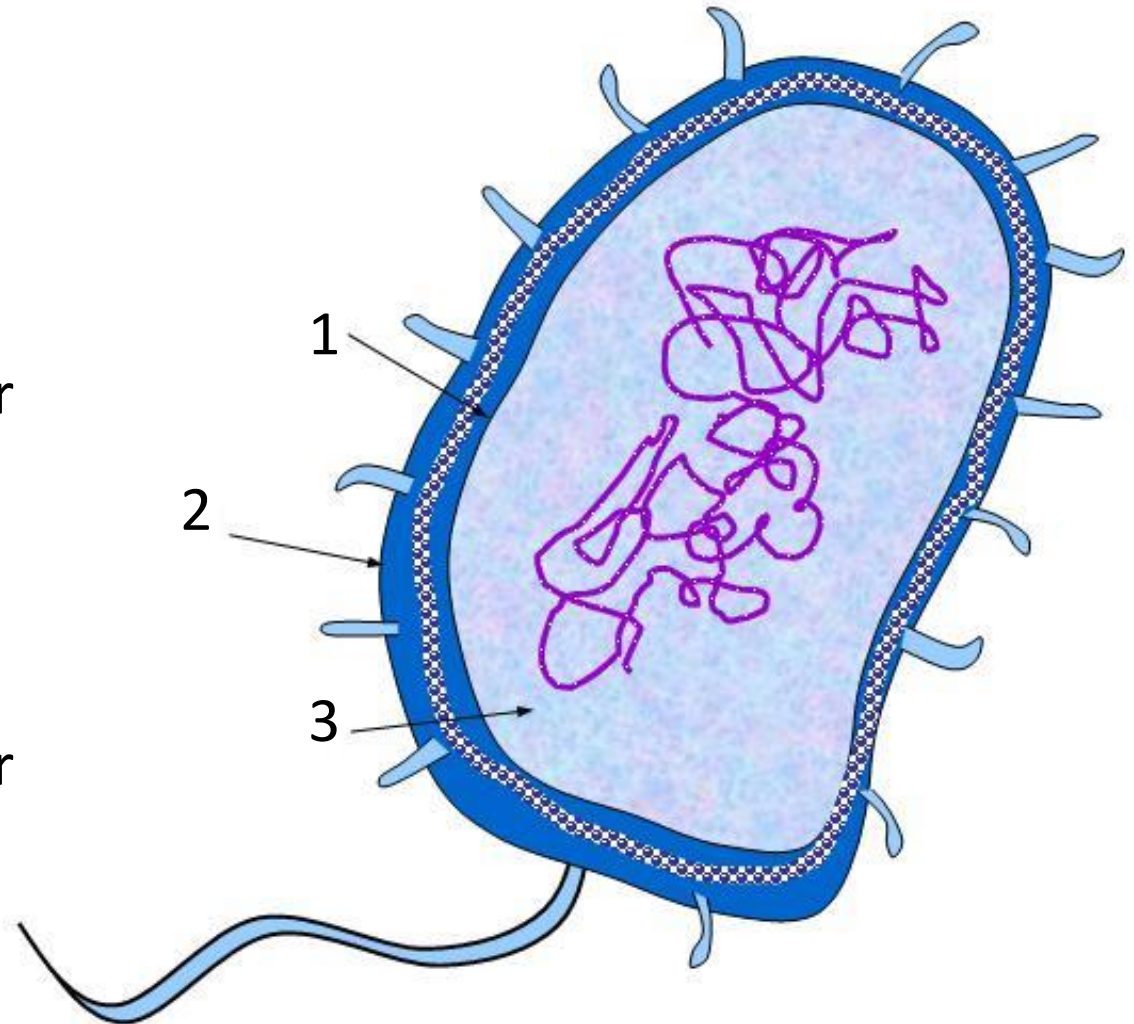
1 -

2 -

3 -

Kuras no šīm sastāvdaļām ir arī augu šūnām?

Kuras no šīm sastāvdaļām ir arī dzīvnieku šūnām?





# Mikropreparātu attēlu palielinājums

Informācija grāmatā . – .lpp.

Kartēm ir mērogs, lai varētu aprēķināt patieso attālumu



Šāds mērogs nozīmē, ka tik garš nogrieznis kartē dabā būtu 100 m



mērogs



# Mikropreparātu attēlu palielinājums

Informācija grāmatā . – .lpp.

- Gluži tāpat ir ar attēliem – tiem tiek pievienota mēroga skala, lai varētu aprēķināt objekta patiesos izmērus.

- Šajā gadījumā tik garš nogrieznis īstenībā dabā ir tikai 500 nanometrus liels posms

Lai aprēķināt mitohondrija garumu, jāuzraksta attiecības, piemēram:

3cm (ar lineālu izmērīts nogriežņa garums) – 500 nm (dots)

6cm (ar lineālu izmērīts mitohondrija garums) – x

Tagad jātiek pie x

$$x = (6 \times 500) / 3 = 1000 \text{ nm}$$

Mitohondrija garums ir 1000 nm

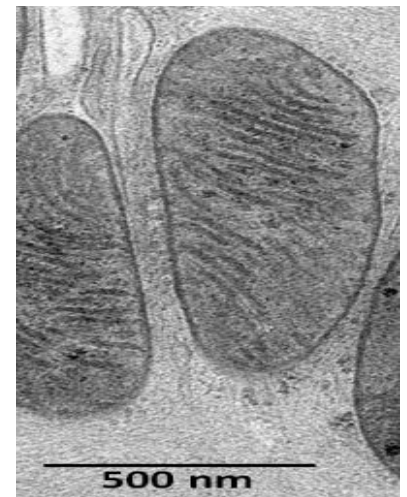




# Mikropreparātu attēlu palielinājums

Informācija grāmatā . – .lpp.

- Lai vai kā mainītos bilde, nogriežņa attiecība pret attēlu saglabāsies tāda pati! Tāpēc rezultāts vienmēr būs 1000nm
- Pārbaudi!





# Mikropreparātu attēlu palielinājums

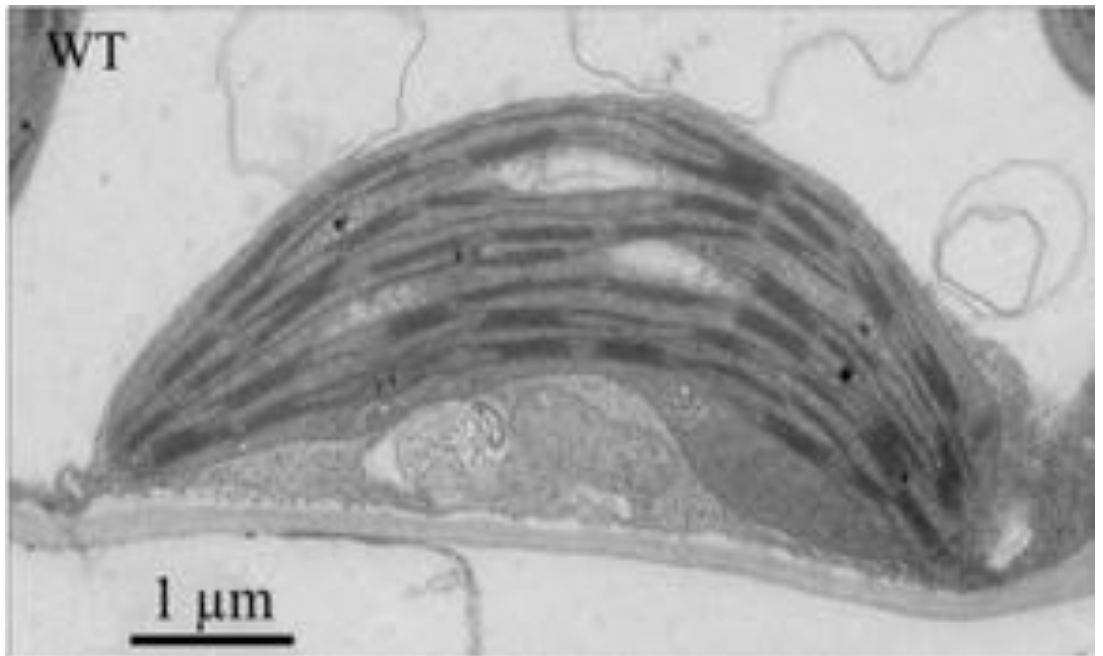
Informācija grāmatā . – .lpp.

Cits piemērs:

<http://www.uzdevumi.lv/p/biologija/11-klase/sunu-uzbuve-un-funkcijas-9753/re-9dae49a0-ff71-4256-96bb-381680b3c898>

## 8. UZDEVUMS

- *Aprēķini attēlā redzamā sīkplikstiņa hloroplasta garumu!*



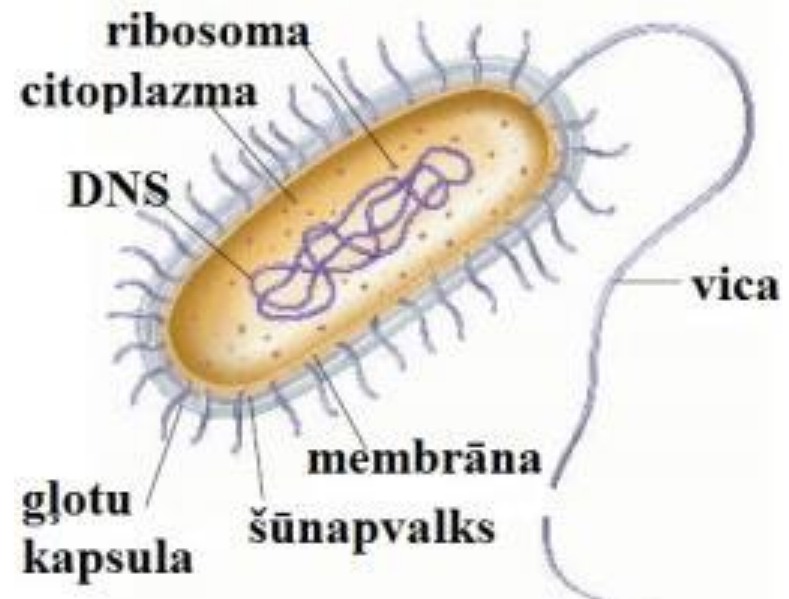




# Dažādu organismu –baktēriju, protistu, sēņu, augu, dzīvnieku – šūnu uzbūve

*Svarīgākais:*

*Baktērijām nav kodola un citu ar membrānām norobežotu organoīdu*





# Dažādu organismu –baktēriju, protistu, sēņu, augu, dzīvnieku – šūnu uzbūve

*Svarīgākais:*

*Protisti*

*– protisti ir viensūņi un aļģes*

*– visi protisti ir eikarioti (šūnās ir kodols)*

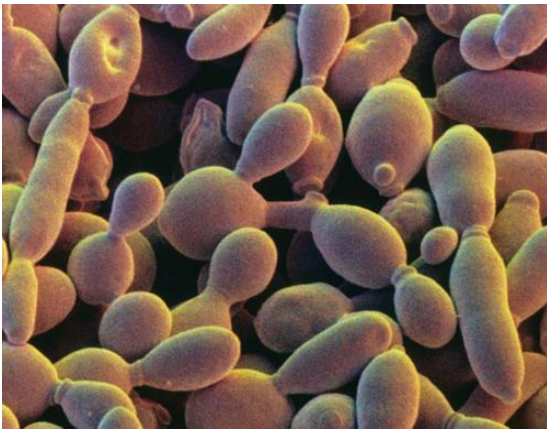


# Dažādu organismu –baktēriju, protistu, sēņu, augu, dzīvnieku – šūnu uzbūve

*Svarīgākais:*

*Sēnēm ir šūnapvalks, kurš satur hitīnu (nevis celulozi kā augu šūnas)!*

*Sēnes var būt gan vienzūnas organismi, piemēram, maizes raugs, gan daudzšūnu organismi, piemēram gailene.*



Raugs – vienzūnas organisms, bet vairojas pumpurojoties, tāpēc izskatās, ka sastāv no vairākām šūnām.



Dažādu organismu –baktēriju, protistu, sēņu,  
augu, dzīvnieku – šūnu uzbūve

*Svarīgākais:*

*Augu šūnām ir šūnapvalks, kas satur celulozi!*

*Augiem ir hloroplasti!*



Dažādu organismu –baktēriju, protistu, sēņu,  
augu, dzīvnieku – šūnu uzbūve

*Svarīgākais:*

*Dzīvnieku šūnām nav šūnapvalka! Ir tikai  
plazmatiskā membrāna.*

# Tests paškontrolei

Šūnu piederība organismu grupām:

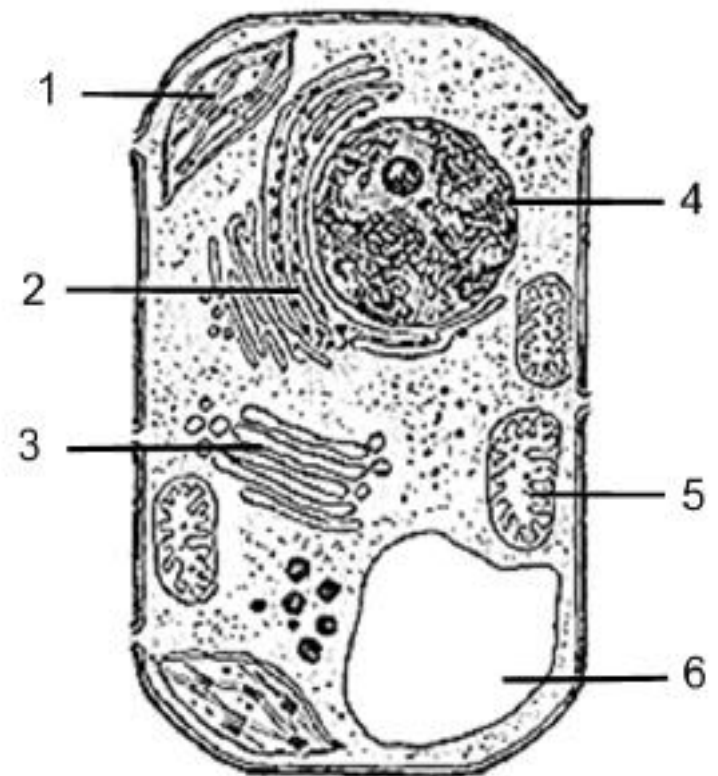
- [http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B\\_11/default.aspx@tabid=9&id=102\\_3.html](http://www.dzm.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=102_3.html)

## 9. UZDEVUMS

1. Kurai organismu valstij pieder šī šūna?
2. Uzraksti divas pazīmes, pēc kurām var atšķirt dzīvnieka šūnu no auga šūnas:

3. Kādi šūnas organoīdi attēloti ar cipariem?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.





## 10. UZDEVUMS

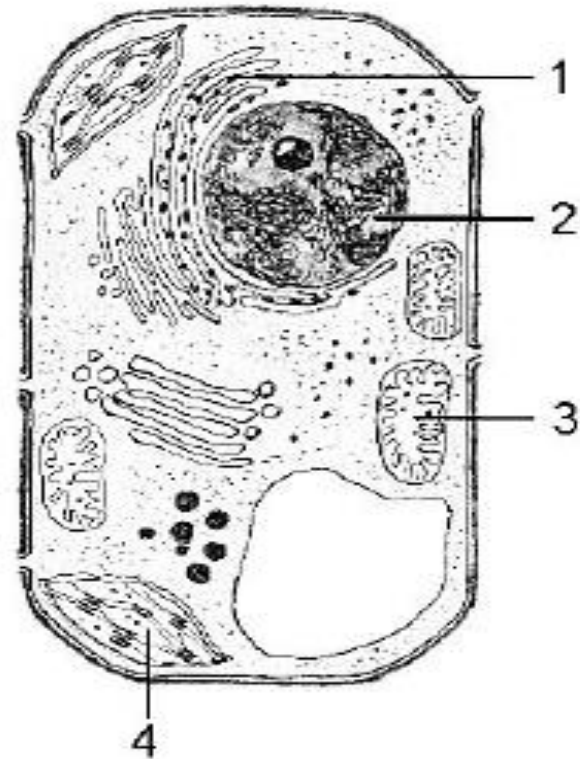
*Daudzpunktes vietā ieraksti apgalvojumam atbilstošās šūnas struktūras numuru!*

*a) veic olbaltumvielu sintēzi: .....*

*b) satur ģenētisko informāciju: .....*

*c) nodrošina šūnu ar enerģiju: .....*

*d) veic fotosintēzi: .....*

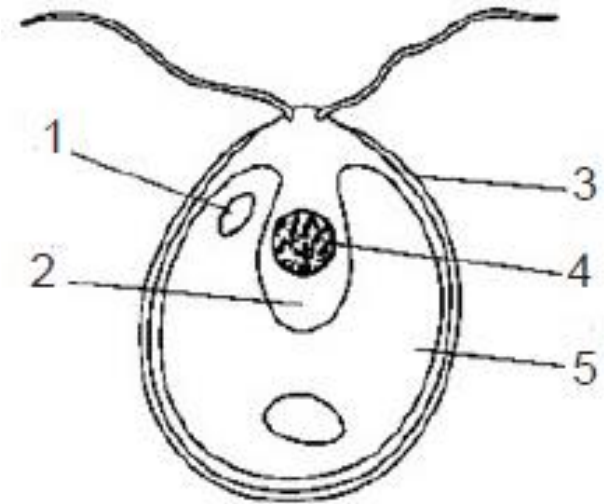


## 11. UZDEVUMS



Hlamidomona ir kustīga zaļalģe ar vienu kausveida hloroplastu. Kuri hlamidomonas šūnas organoīdi vairāk atbilst augu nekā dzīvnieku šūnai?

- A 1 un 2
- B 1 un 3
- C 3 un 5
- D 2 un 4



# Tests paškontrolei

- [www.join.quizizz.com](http://www.join.quizizz.com)
- Kods: 286361