

# Materiały do ćwiczeń z anatomii roślin

Studia stacjonarne i niestacjonarne

## Literatura:

1. Szweykowska A., Szweykowski J. - **Botanika cz. I. Morfologia**. 2004 i późniejsze wydania. PWN.
2. Jasnowska J. i inni - **Botanika**. Brasika, Szczecin, 2008.
3. Malinowski E. - **Anatomia roślin**. 1983. PWN, Warszawa.
4. Gorczyński T. (red.) - **Ćwiczenia z botaniki**. Wydania od 1978 r. PWN.
5. Tomanek J., Witkowska-Żuk L. **Botanika Leśna**. PWRiL, Warszawa, 2008.
6. Hejnowicz Z. - **Anatomia i histogeneza roślin naczyniowych**. 2002. PWN.
7. Campbel NA, Recce LA, Cain ML, Wasserman SA, Minorsky PV, Jackson RB. **Biologia**. Wydanie I polskie, 2013. Poznań, Dom Wydawniczy Rebis.

Opracował: dr inż. Jacek Adamczyk  
Katedra Nauk Leśnych, Uniwersytet Łódzki, Filia w Tomaszowie Mazowieckim  
Tomaszów Mazowiecki 2022 r.



---

## Tkanki twórcze - merystemy

### Zadanie 1

#### Młody korzeń pszenicy *Triticum aestivum* (trawy *Poaceae*)

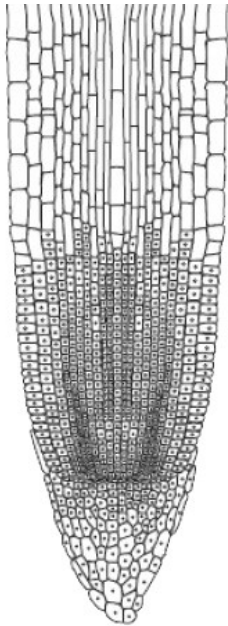
Obserwacja pod lupą.

Narysuj schemat korzenia. Wprowadź objaśnienia: czapeczka (kalyptra), strefa merystematyczna, strefa wzrostu wydłużeniowego (elongacyjna), strefa różnicowania (włosnikowa).

## Zadanie 2

### Merystem wierzchołkowy korzenia grochu *Pisum sativum* (motylkowate *Fabaceae*)

**Wprowadź objaśnienia:** czapeczka korzeniowa, strefa merystematyczna, strefa wzrostu.  
Wyjaśnij znaczenie poszczególnych stref w procesie ryzogenezy.



## Zadanie 3

### Merystem wierzchołkowy korzenia grochu *Pisum sativum* (motylkowate *Fabaceae*)

Narysuj i opisz różne fazy mitozy zaobserwowane w komórkach merystemu wierzchołkowego korzenia.

#### Zadanie 4

##### Mikoryza na przykładzie korzenia sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* (sosnowate *Pinaceae*)

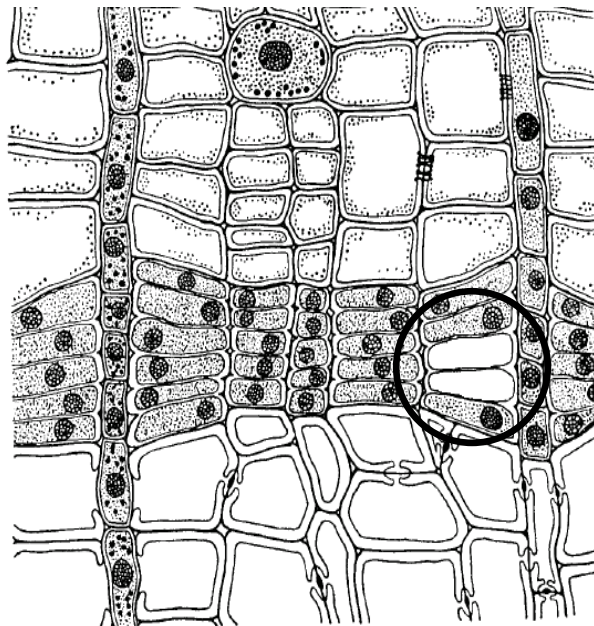
Na podstawie literatury opisz dwa główne typy symbiozy mutualistycznej grzybów i roślin (ekto- i endomikoryzę).

#### Zadanie 5

##### Kambium na przekroju poprzecznym łodygi sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* (sosnowate *Pinaceae*)

Na rysunku wprowadź objaśnienia: kambium, elementy tyka (floemu), elementy drewna (ksylemu).

W oznaczonych komórkach kambialnych narysuj linie podziału peryklinalnego i antyklinalnego. Opisz znaczenie tych podziałów w procesie ksylogenezy.

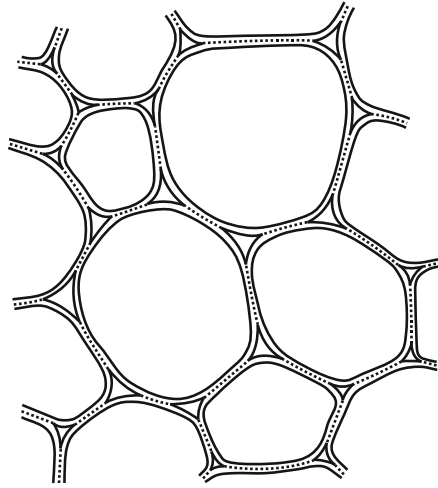


## Tkanki stałe

### Zadanie 6

Komórki miękiszowe na przekroju poprzecznym łodygi kukurydzy *Zea mays* (trawy *Poaceae*)

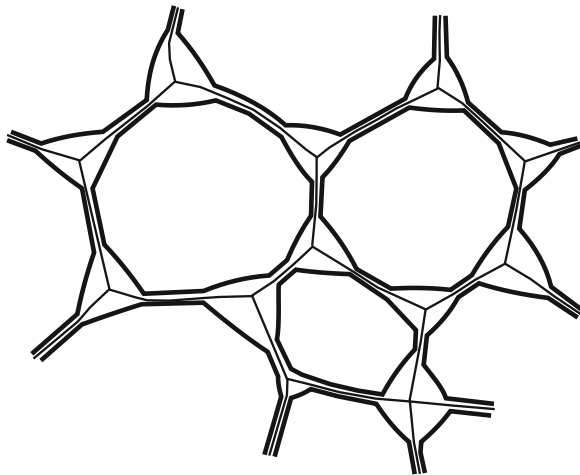
Na rysunku wprowadź objaśnienia: protoplast, blaszka środkowa, celulozowa ściana komórkowa, przestrzeń międzykomórkowa



### Zadanie 7

Komórki kolenchimy kątowej na przekroju poprzecznym łodygi dyni *Cucurbita pepo* (dyniowate *Cucurbitaceae*)

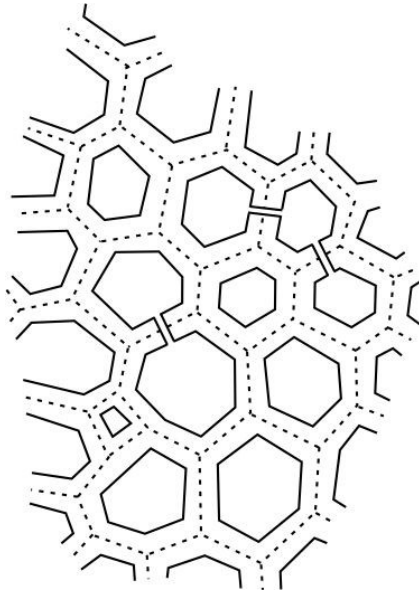
Na rysunku wprowadź objaśnienia: protoplast, blaszka środkowa, kątowe zgrubienia celulozowej ściany komórkowej.



### Zadanie 8

#### Sklerenchyma w łodydze przytulii *Galium sp.* (marzanowate *Rubiaceae*)

Na rysunku wprowadź objaśnienia: równomiernie zgrubiałe i zdrewniałe ściany komórkowe, blaszka środkowa, jamki, światło komórki.

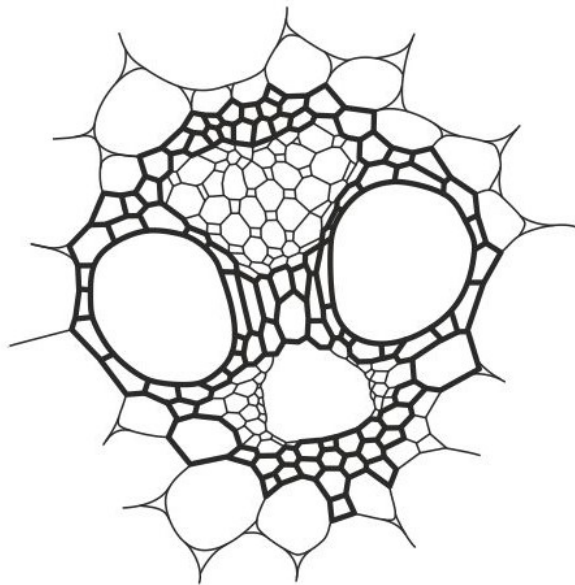


### Zadanie 9

#### Wiązka kolateralna zamknięta na przekroju poprzecznym łodygi kukurydzy *Zea mays* (trawy - *Poaceae*)

Na rysunku wprowadź objaśnienia:

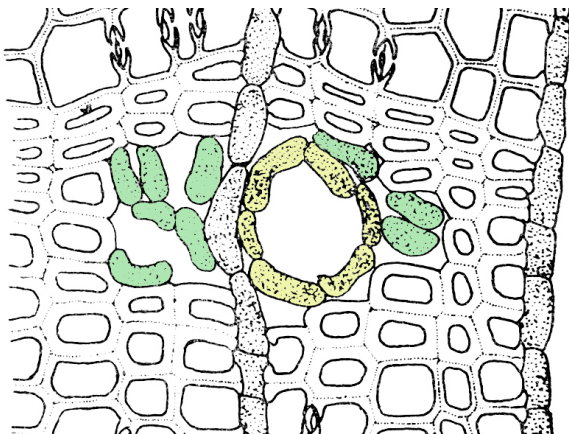
- komórki z celulozową ścianą komórkową: miękisz zasadniczy, tyko (*floem*), miękisz drzewny,
- komórki z celulozową i z lignifikowaną (zdrewniałą) ścianą komórkową: pochwa sklerenchymatyczna, elementy drewna (*ksylemu*) - naczynia, i cewki.



### Zadanie 10

Przewód żywiczny na przekroju poprzecznym drewna sosny pospolitej *Pinus sylvestris* (sosnowate *Pinaceae*)

Narysuj i wprowadź objaśnienia: kanał żywiczny, komórki wydzielnicze (komórki epitelialne), komórki miękiszowe, drewno wczesne, drewno późne, promień drzewny.



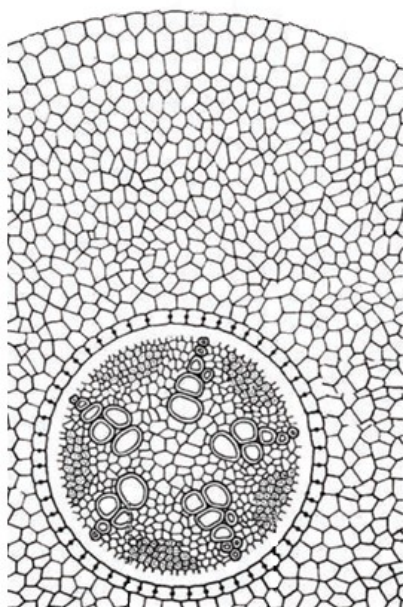
## Budowa korzenia i łodygi

### Zadanie 11

Korzeń nie wytwarzający przyrostu wtórnego na przykładzie kosańca *Iris sp.* (kosańcowate *Iridaceae*)

Przekrój poprzeczny korzenia w strefie wyrośniętej.

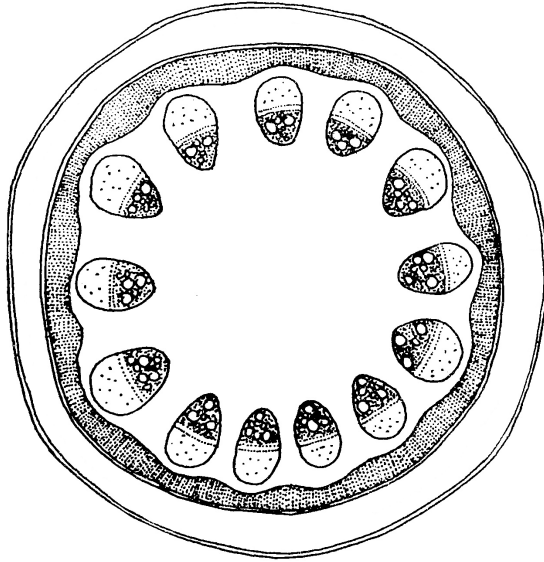
Na rysunku wprowadź objaśnienia: kora pierwotna: egzoderma, miękisz, endoderma; walec osiowy: okolnica (perycykl), wiązki drewna (ksylem), wiązki tyka (floem).



**Zadanie 12**

**Budowa pierwotna łodygi na przykładzie kokornaku wielkolistnego *Aristolochia macrophylla* (kokornakowate - *Aristolochiaceae*)**

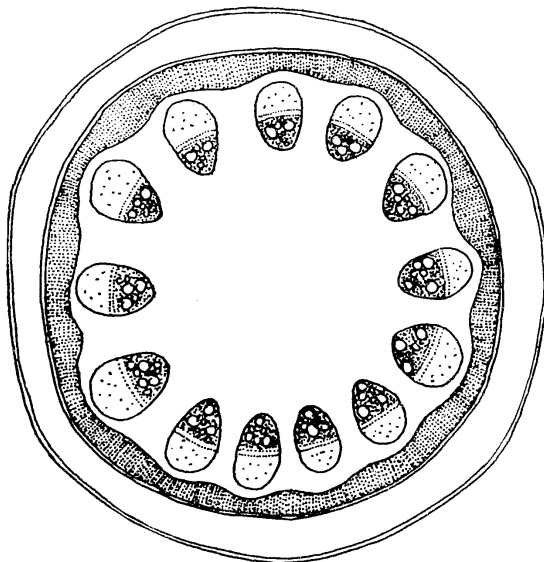
Na schemacie przekroju poprzecznego wprowadź objaśnienia: kora pierwotna, epiderma, miękisz kory pierwotnej, endoderma, walec osiowy, perycykl, wiązkaaskularna (przewodząca) kolateralna otwarta, prakambium, floem, ksylem, rdzeń miękiszowy, promienie rdzeniowe pierwotne.



**Zadanie 13**

Na schemacie przekroju poprzecznego budowy pierwotnej łodygi kokornaku zaznacz miejsce powstawania kambium i felogenu.

Narysuj i opisz kierunki tworzenia i różnicowania podstawowych tkanek przyrostu wtórnego.

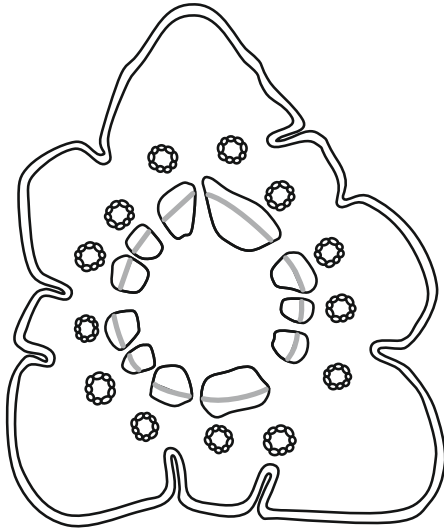


#### Zadanie 14

**Budowa pierwotna i wtórna łodygi sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* (sosnowate *Pinaceae*), na przekrojach poprzecznych**

##### Budowa pierwotna

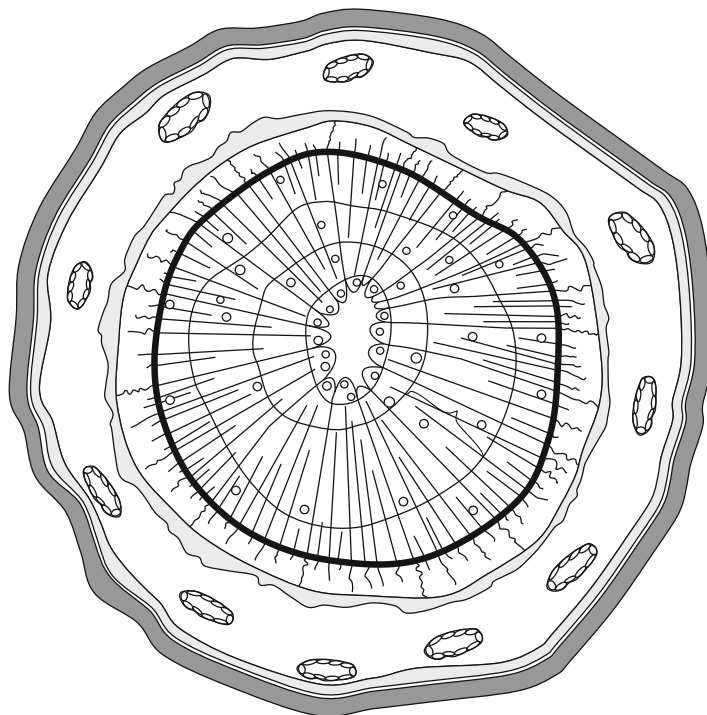
**Na rysunku wprowadź objaśnienia:** epiderma, miękisz kory pierwotnej, wiązka kolateralna otwarta, łyko pierwotne, drewno pierwotne, prokambium (prakambium), promienie rdzeniowe, miękiszowy rdzeń, pierwotny przewód żywiczny.



#### Zadanie 15

##### Budowa wtórna

**Na rysunku wprowadź objaśnienia:** pozostało z budowy pierwotnej - kora pierwotna, pierwotne przewody żywiczne, region łyka pierwotnego, drewno pierwotne, miękiszowy rdzeń; **budowa wtórna** - peryderma (korek, fellogen, felloderma), łyko wtórne, kambium, drewno wtórne, roczny przyrost drewna wtórnego, promień drzewny, promień łykowy, wtórne przewody żywiczne.



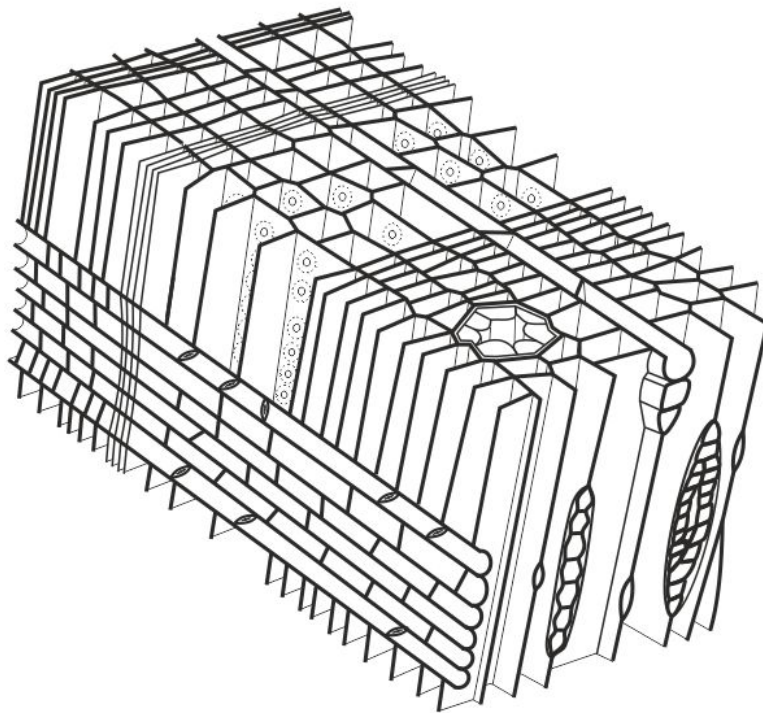


## Budowa drewna roślin nago- i okrytozalążkowych

### Zadanie 16

Kambium i pochodne kambialne na przykładzie sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* (sosnowate *Pinaceae*)

Opisz schemat zgodnie z objaśnieniami prowadzącego.

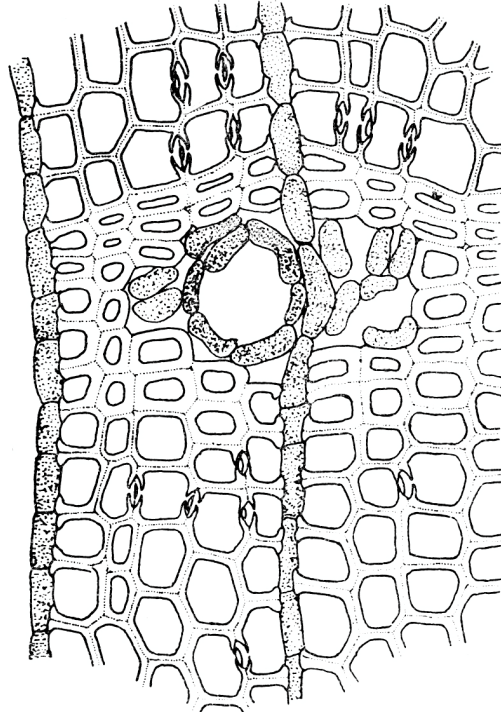


### Zadanie 17

**Budowa drewna (ksylemu) drzew iglastych na przykładzie sosny pospolitej *Pinus sylvestris* (sosnowate *Pinaceae*)**

**Przekrój poprzeczny**

**Na schemacie wprowadź objaśnienia:** granica rocznego przyrostu, cewki drewna wczesnego, cewki drewna późnego, jamki lejkowate, promień drzewny, przewód żywiczny, komórki wydzielnicze (eiptelu), komórki mięksiszowe.



### Zadanie 18

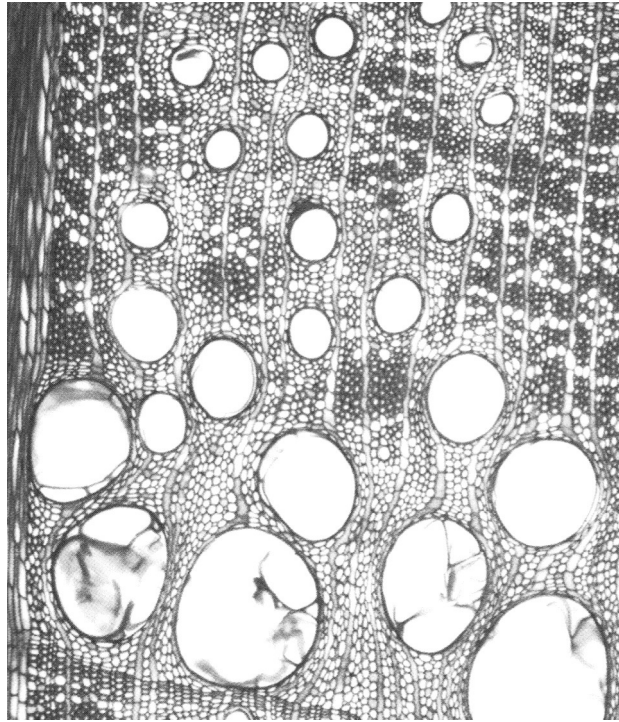
**Drewno typu pierścieniowo- i rozpięchło-naczyniowego na przekroju poprzecznym łądy olszy *Alnus* sp., wiązu *Ulmus* sp., klonu *Acer* sp. i jesionu *Fraxinus* sp.**

Obejrzyj wybrany sój drewna pod mikroskopem i określ do jakiego typu należy.

### Zadanie 19

**Drewno typu pierścieniowo-naczyniowego na przekroju poprzecznym drewna dębu *Quercus* sp. (bukowate *Fagaceae*)**

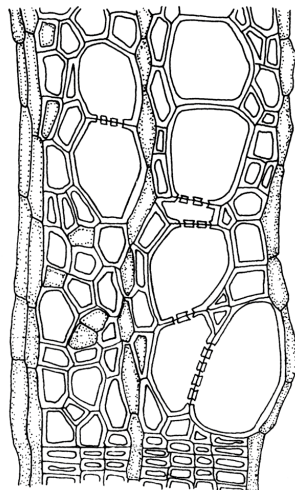
**Wprowadź objaśnienia:** naczynia drewna wczesnego, naczynia drewna późnego, wciśki, miękisz apotrachealny, miękisz paratrachealny (wokół naczyń), włókna drzewne, promienie drzewne: jednorzędowe i wielorzędowe.



### Zadanie 20

**Drewno typu rozpięchło-naczyniowego na przekroju poprzecznym łodygi lipy *Tilia* sp. (lipowate *Tiliaceae*)**

**Wprowadź objaśnienia:** granica rocznego przyrostu, naczynie drewna wczesnego, naczynie drewna późnego, cewka, miękisz drzewny, włókna drzewne, promień drzewny.

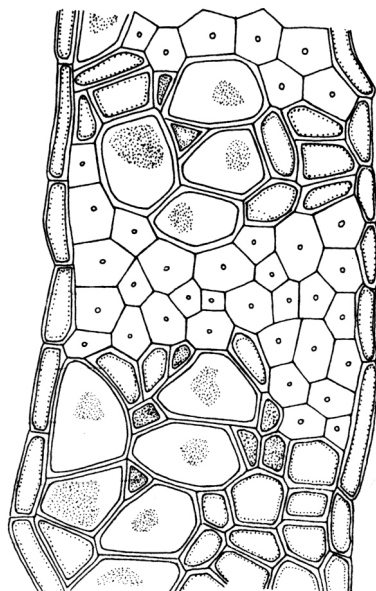


## Łyko i tkanki okrywające

### Zadanie 21

Łyko wtórne na przekroju poprzecznym łodygi lipy *Tilia* sp. (lipowate *Tiliaceae*)

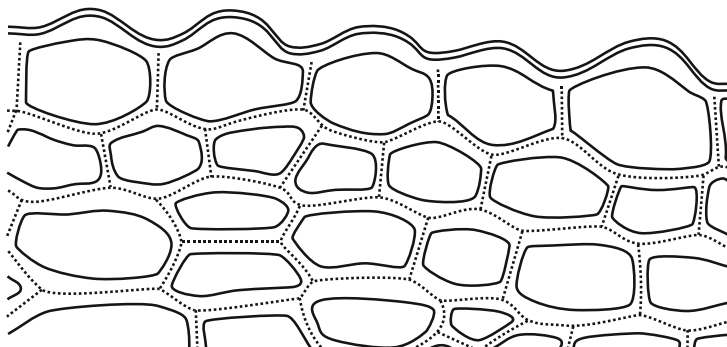
Wprowadź objaśnienia: rurka sitowa, komórki przyrurkowe, miękisz łykowy, włókna łykowe, promień łykowy.



### Zadanie 22

Komórki skórki (epidermy) w łodydze kokornaku wielkolistnego *Aristolochia macrophylla* (kokornakowate *Aristolochiaceae*)

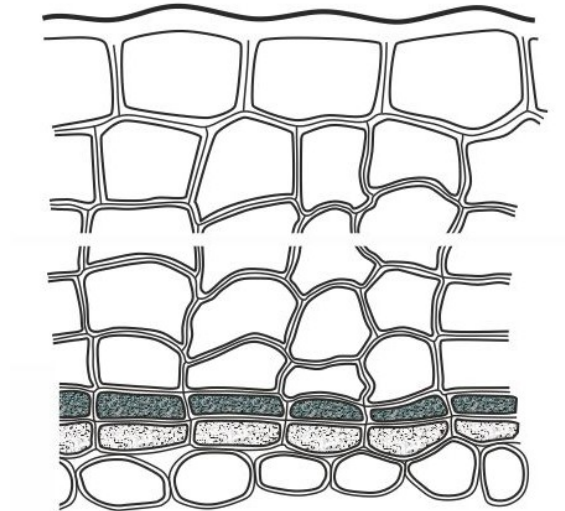
Na rysunku wprowadź objaśnienia: Komórka epidermy, cienka ściana promieniowa, zgrubiała i skutynizowana ściana zewnętrzna, kutykula.



### Zadanie 23

**Peryderma w łodydze kokornaku wielkolistnego *Aristolochia macrophylla* (kokornakowate - *Aristolochiaceae*)**

Na rysunku wprowadź objaśnienia: skórką (epiderma), korek (*fellem*), felogen, feloderma.



### Zadanie 24

**Martwica korkowa sosny pospolitej *Pinus sylvestris* (sosnowate *Pinaceae*) i dębu *Quercus* sp. (bukowate *Fagaceae*)**

#### Obserwacja makroskopowa

Narysuj fragment martwicy korkowej. Wprowadź objaśnienia zgodnie ze wskazówkami prowadzącego zajęcia.

Opisz różnice w budowie anatomicznej martwicy korkowej sosny i dębu oraz wynikające z tego właściwości.