

*ИЗМЕРЕНИЕ
РАЗМЕРОВ
МАЛЫХ
ОБЪЕКТОВ
С ПОМОЩЬЮ
МИКРОСКОПА*

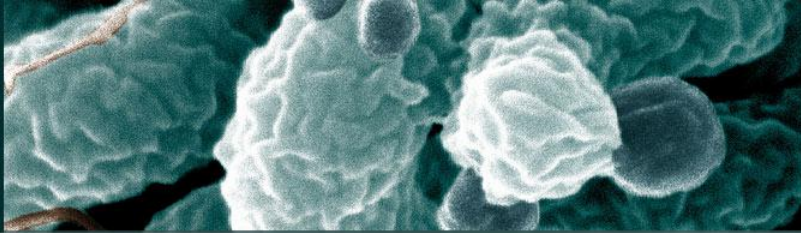


Цель работы:

определение увеличения микроскопа и его разрешающей способности, ознакомление с возможностями его применения для решения практических задач.

Приборы и принадлежности:

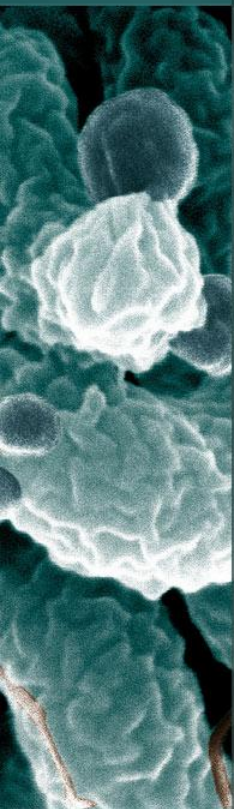
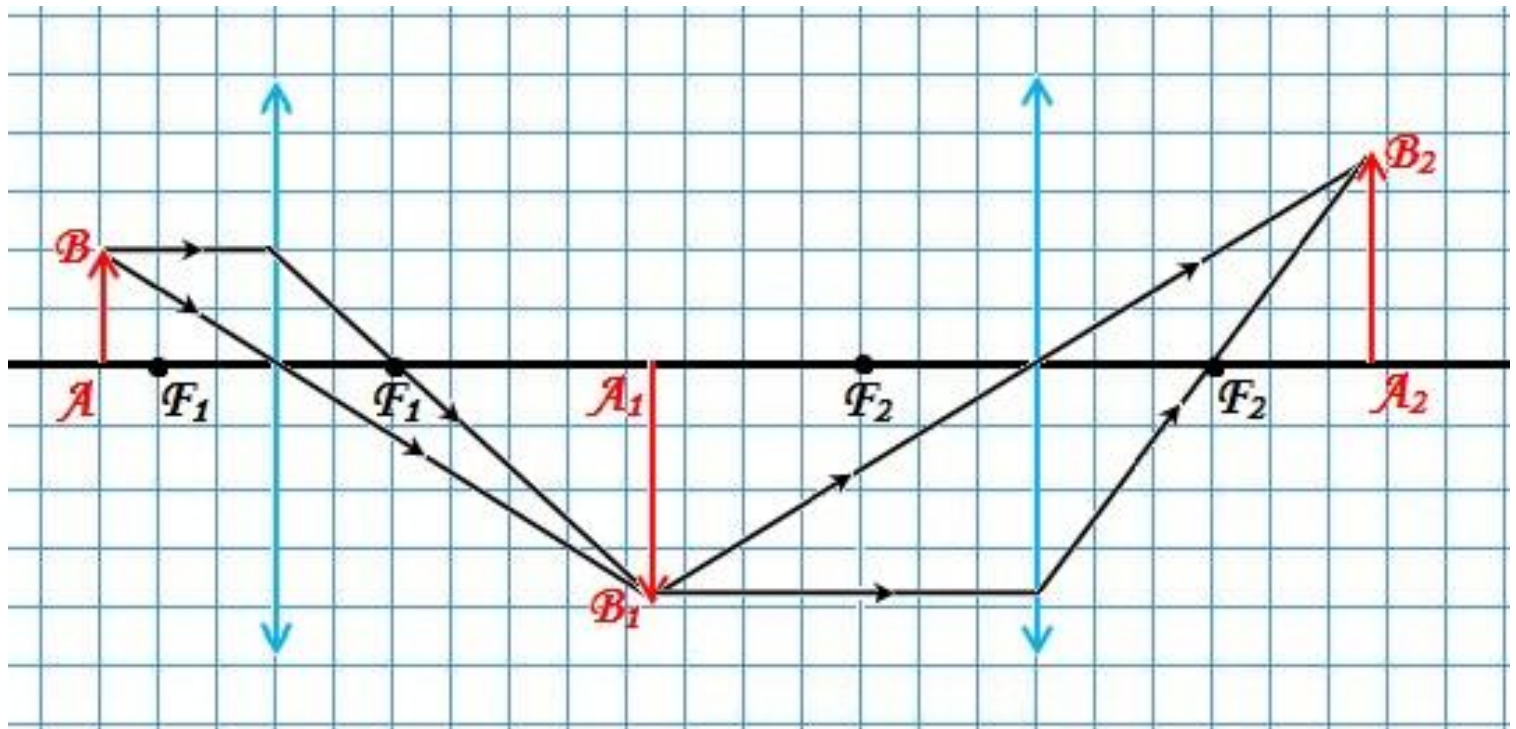
биологический микроскоп, микрофотонасадка, объект-микромметр, объекты для исследований.



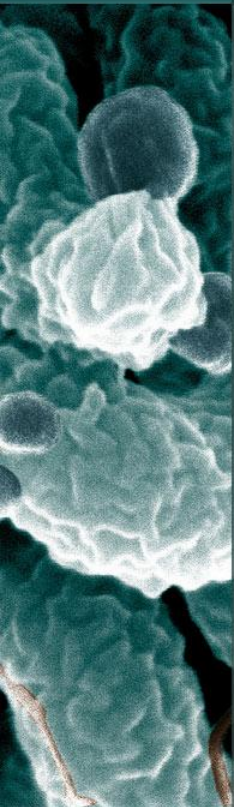
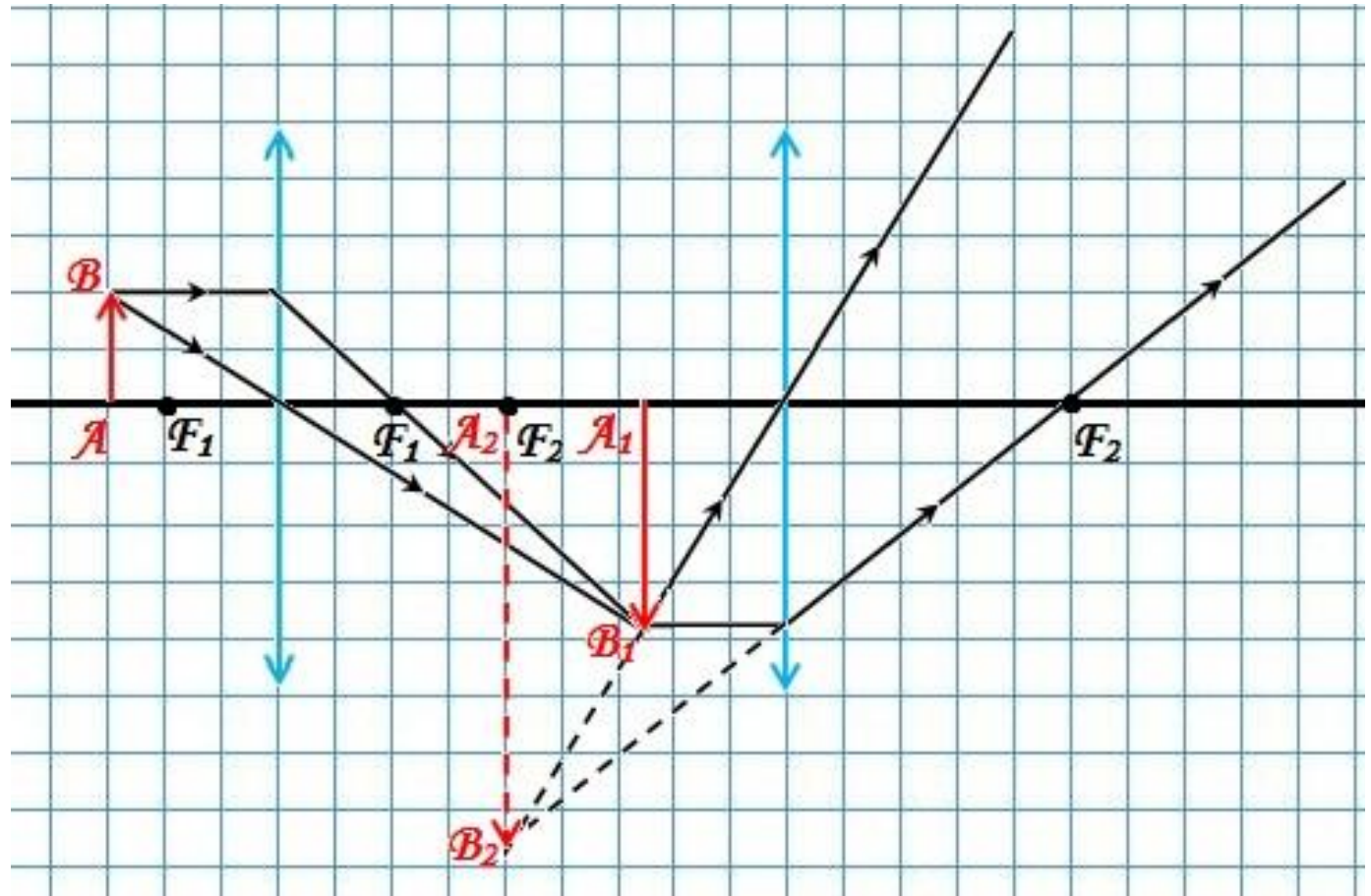
Микроскоп – это оптический прибор, предназначенный для получения увеличенных изображений малых объектов, невидимых невооружённым глазом.



Ход лучей в микроскопе с фотонасадкой



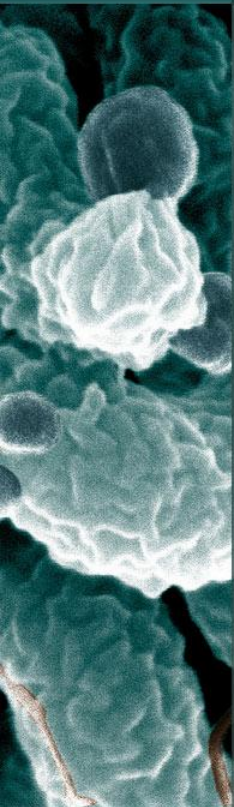
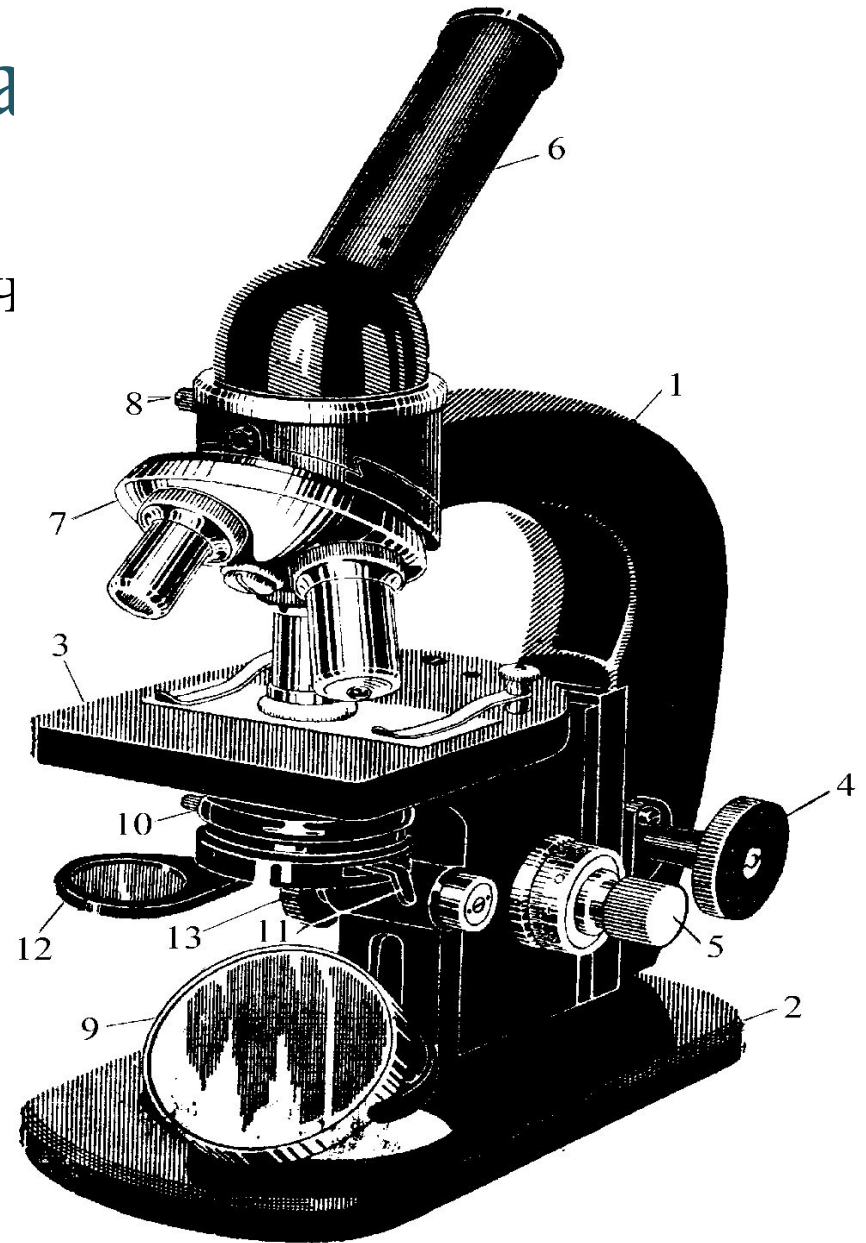
Ход лучей в микроскопе без фотонасадки



Описание уста

В микроскопе различ
три основные части:

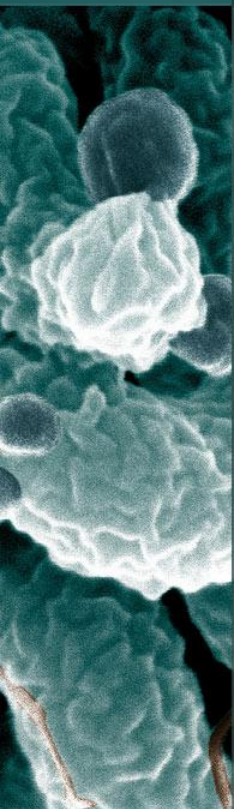
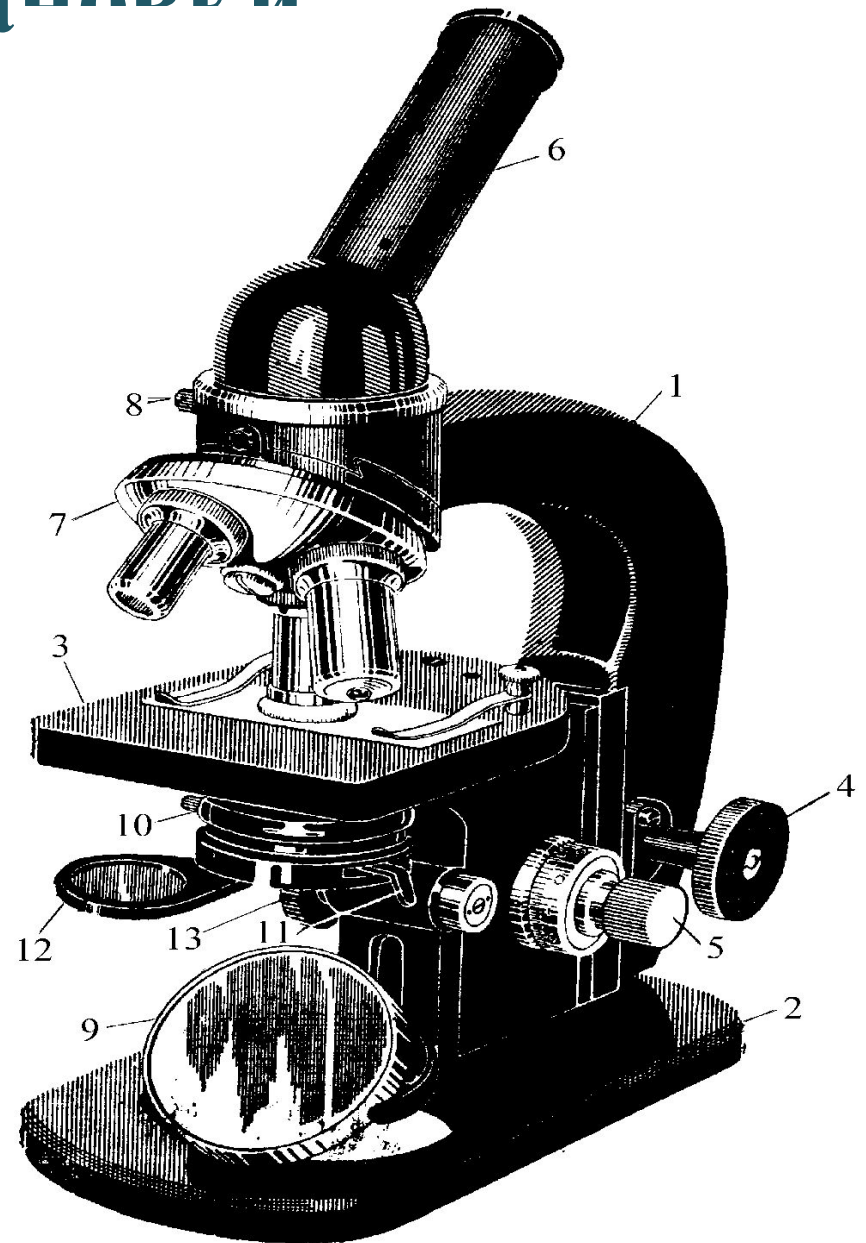
- механическую
- оптическую
- осветительную



Описание усташовки

Механическая часть :

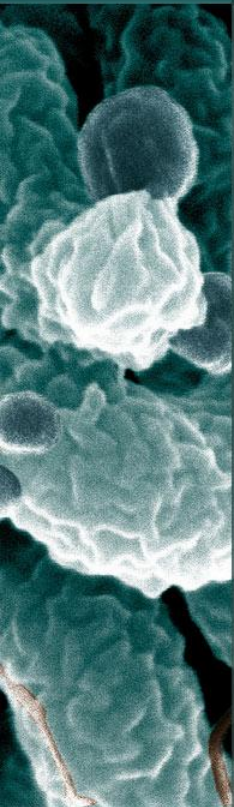
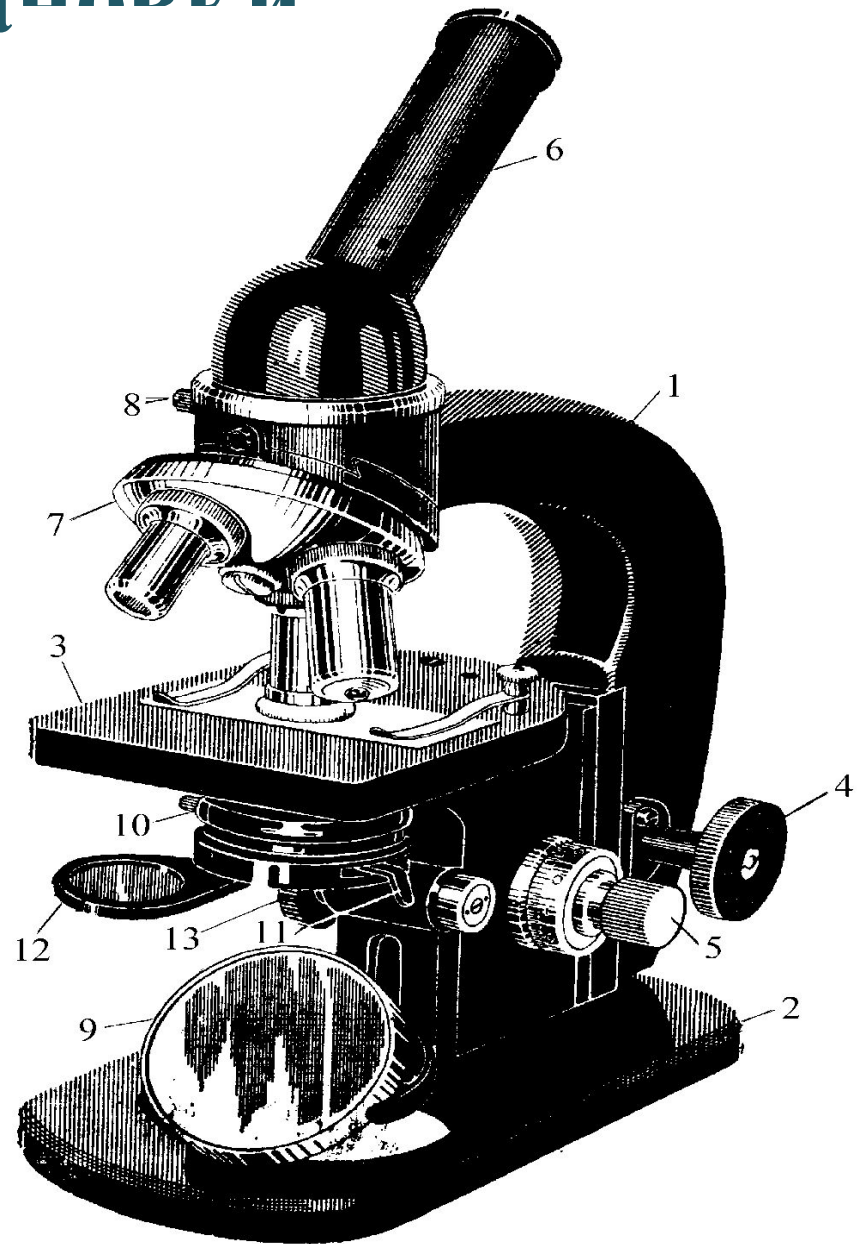
- 1 – тубусодержатель
- 2 – основание
- 3 – предметный столик
- 4 – рукоятка (механизм грубой фокусировки)
- 5 – микрометрический винт (механизм тонкой фокусировки)
- 6 – наклонный тубус микроскопа
- 7 – револьверный механизм, в котором закреплены сменные объективы
- 8 – крепежный винт



Описание установки

Оптическая часть состоит из окуляров и набора объективов с разным увеличением.

Микроскоп комплектуется сменными окулярами и объективами.



Описание установки

Осветительная часть:

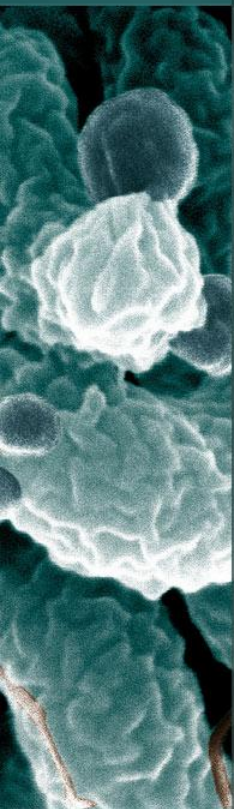
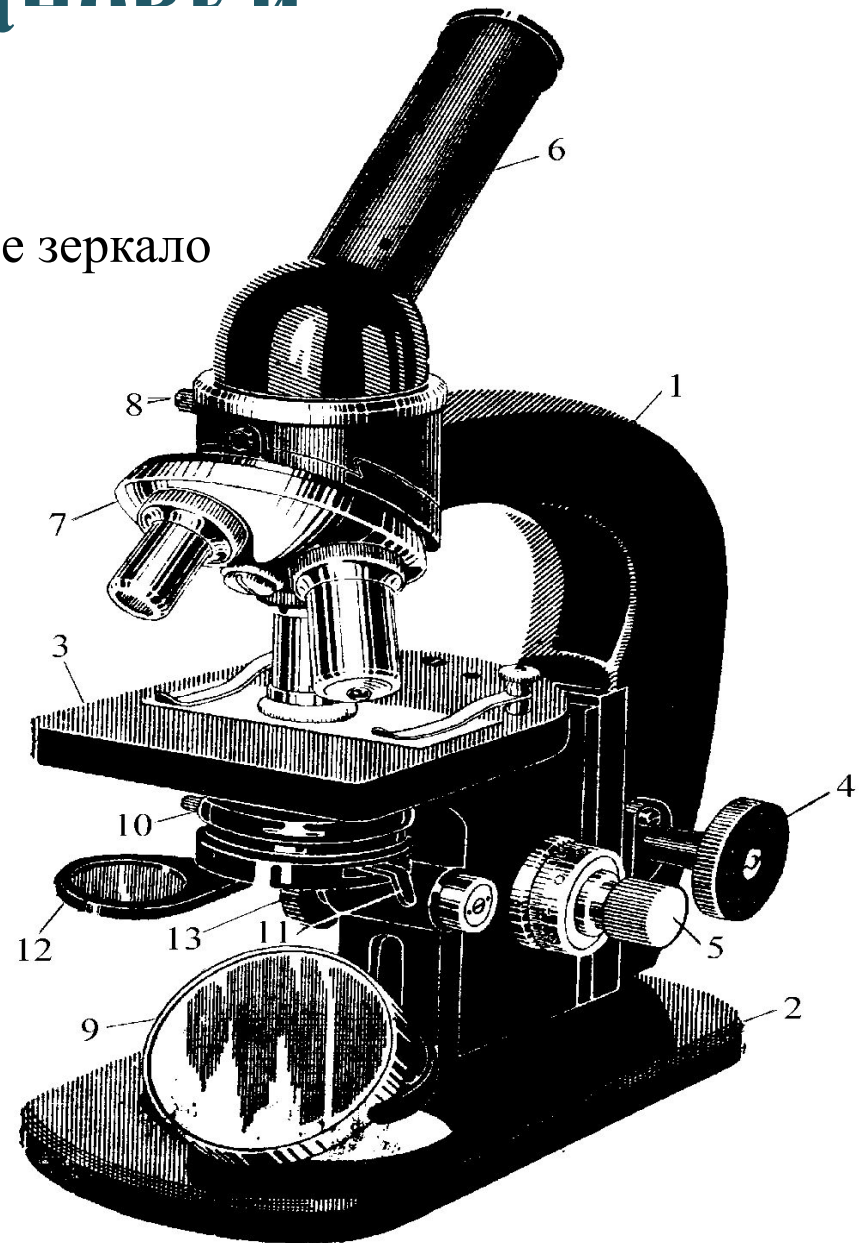
9 – подвижное плосковыгнутое зеркало

10 – конденсор

11 – диафрагма с рукояткой

12 – съёмный светофильтр

13 – рукоятка



Съёмная микрофотонасадка

1 - опорный хомут

2 - вертикальная насадка

3 - кассета

4 - фотокамера

5 - крепежный винт

6 - корпус

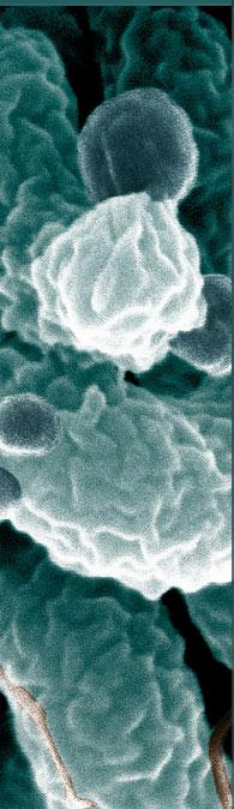
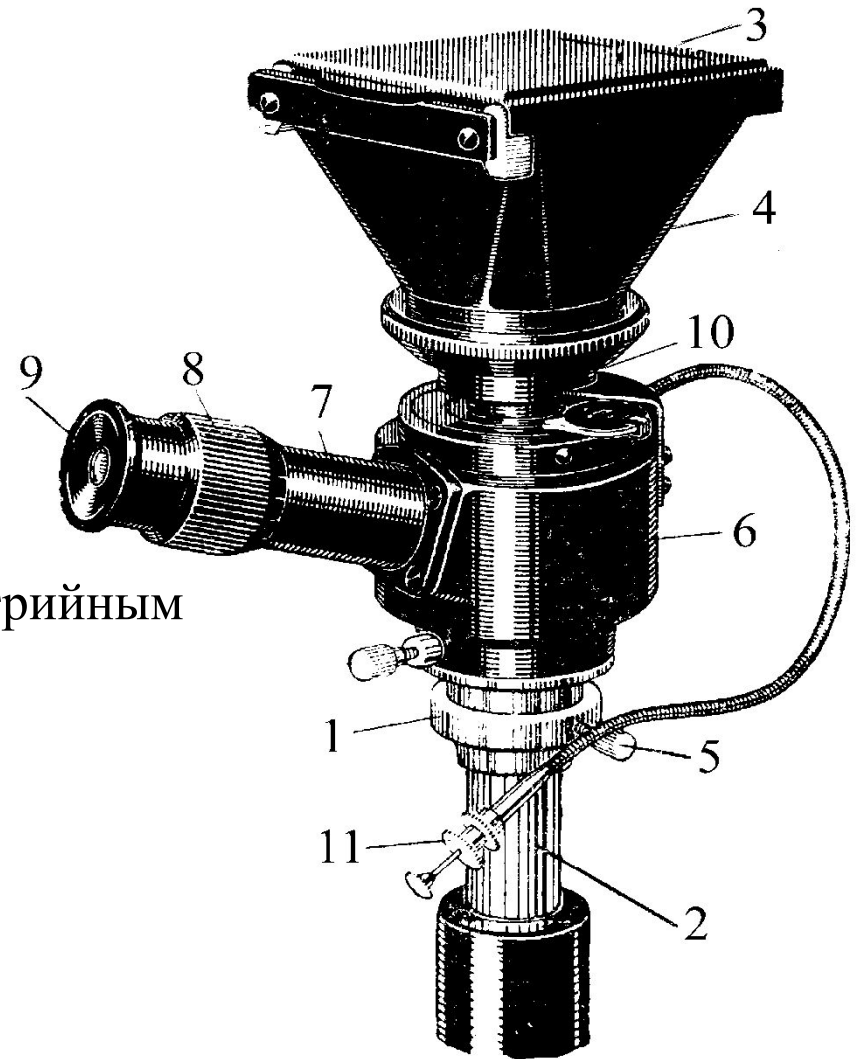
7 - визуальная трубка

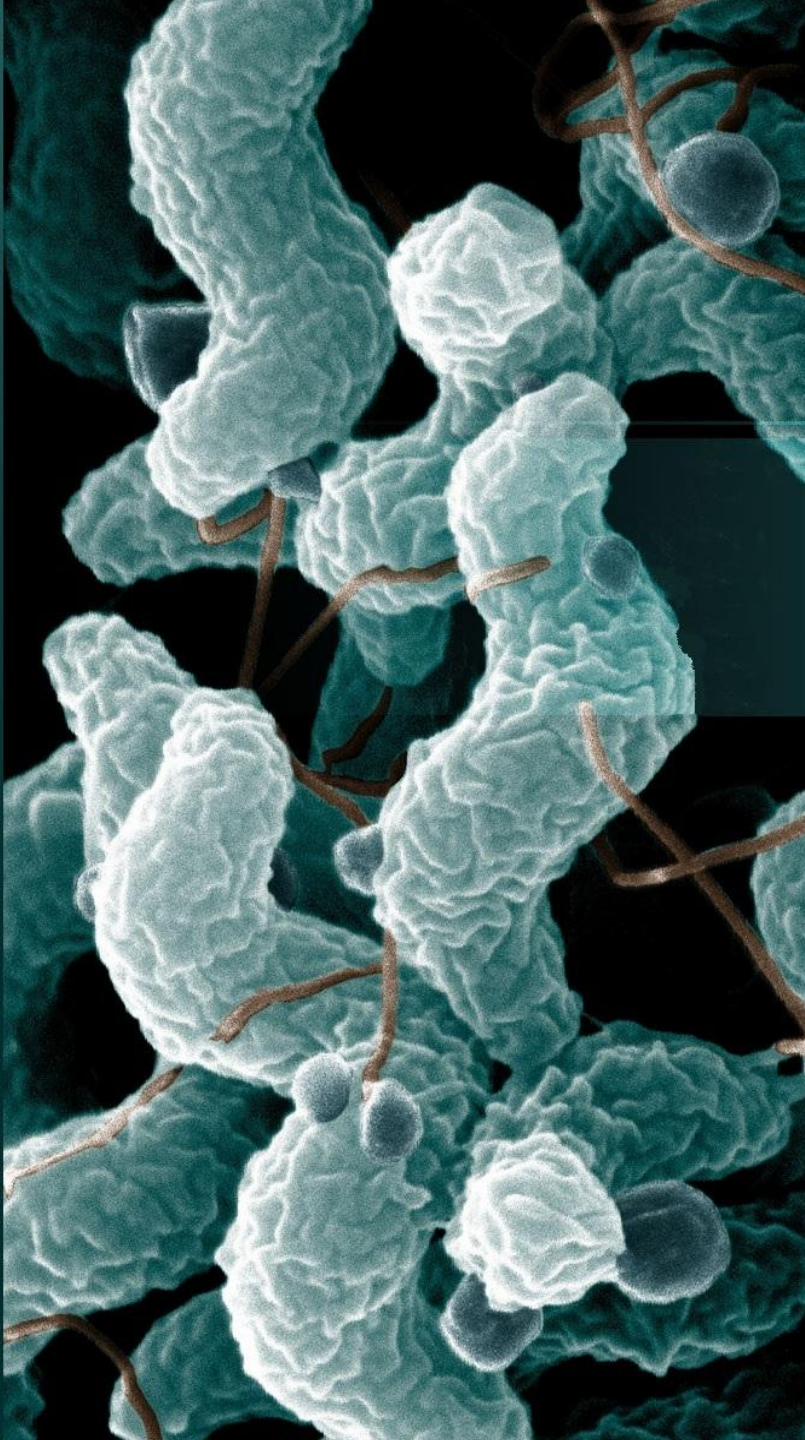
8 - подвижный окуляр с диоптрийным механизмом

9 - дымчатый светофильтр

10 - промежуточная надставка

11 - спусковой трос



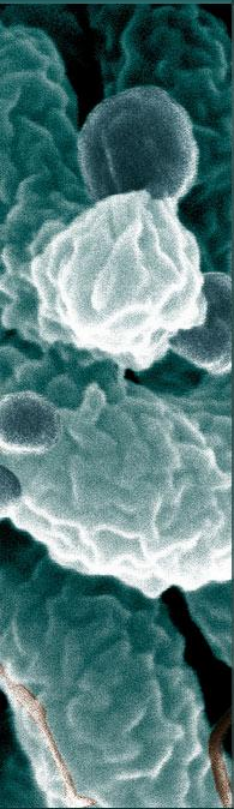


*ПОРЯДОК
ВЫПОЛНЕНИЯ
РАБОТЫ*

Подготовка микроскопа к работе

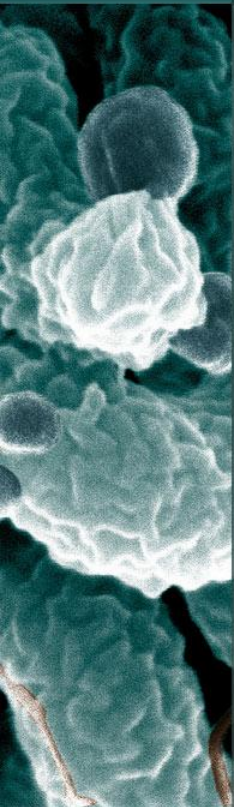
Вращением револьвера установите рабочий объектив (либо 9х0,2; либо 8х0,2)

1-я цифра – увеличение объектива,
2-я цифра – числовая апертура – А



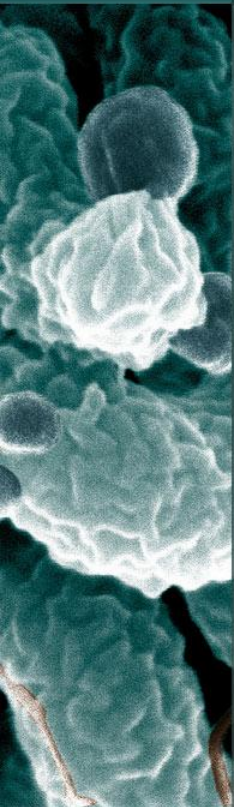
Подготовка микроскопа к работе

Включите осветитель, направьте свет на зеркало и откройте затвор фотокамеры поворотом переключателя влево. Поворотом зеркала добиться равномерного освещения матового стекла.



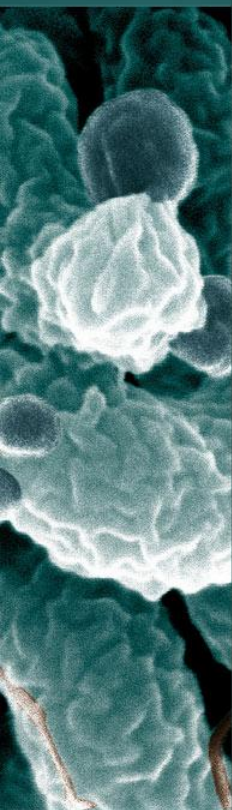
Подготовка микроскопа к работе

Вращением диафрагмы конденсатора и перемещением его добиться оптимальной освещенности матового стекла.



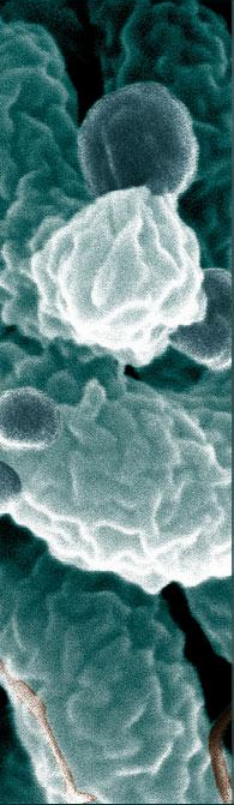
Определение увеличения микроскопа и микроскопа с фотонасадкой

Поместить объект-микрометр на предметный столик и вращением микрометрического винта добиться резкого изображения сетки объект-микрометра на матовом стекле



Определение увеличения микроскопа и микроскопа с фотонасадкой

Измерить линейкой на матовом стекле длину n целых увеличенных делений сетки объект-микрометра (n взять по возможности больше) – получим ℓ мм



Определение увеличения микроскопа и микроскопа с фотонасадкой

Зная цену деления шкалы объект-микрометра, вычислить истинную длину n делений:

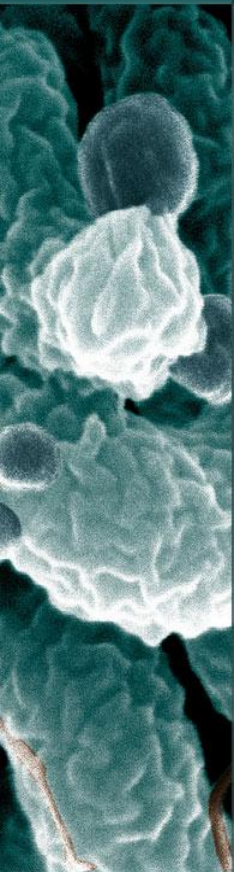
$$l_u = C_0 n$$

Увеличение микроскопа с фотонасадкой равно:

$$N_H = \frac{l}{l_u} = \frac{l}{C_0 n}$$

Найти увеличение микроскопа:

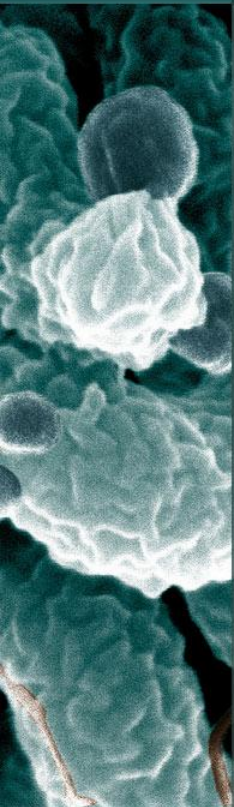
$$N_M = \frac{N_H}{0,56}$$



Определение размеров предметов с помощью микроскопа с насадкой

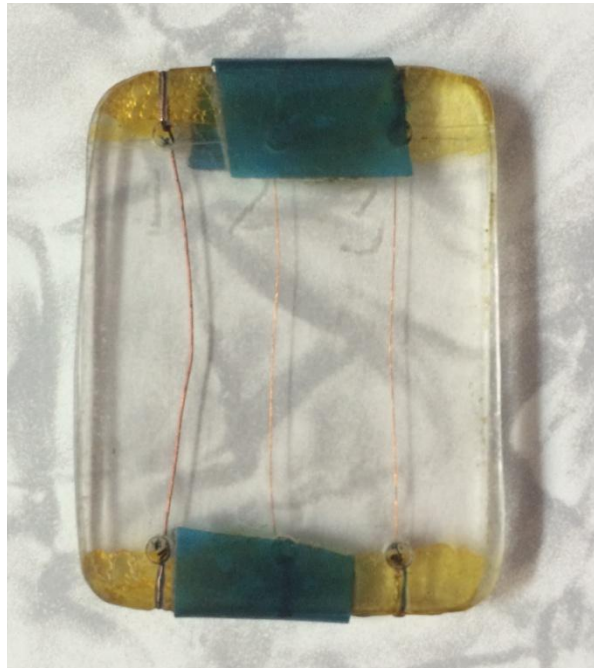
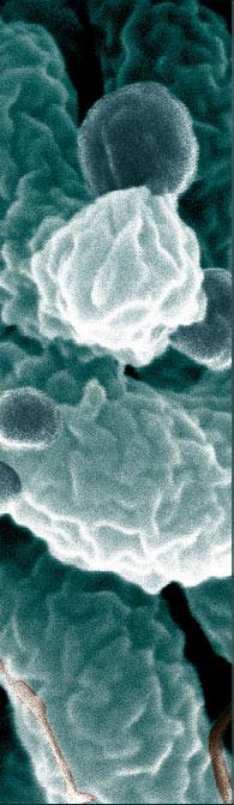
Поместите на место объект-микрометра проволоку, измерьте увеличенный в N_H раз диаметр l_{np} проволоки. Истинный диаметр:

$$l_u = \frac{l_{np}}{N_H}$$



Определение размеров предметов с помощью микроскопа с насадкой

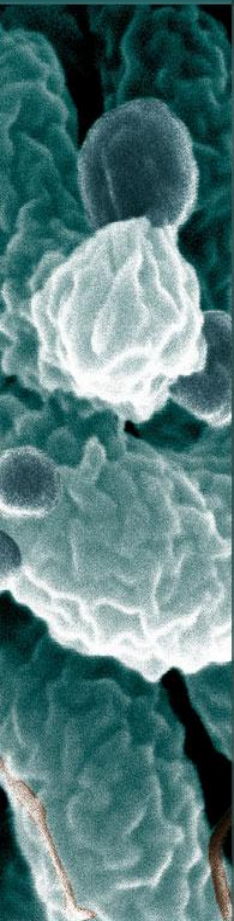
Аналогично найдите диаметр остальных проволок, а также частиц ликоподия.



Определение размеров предметов с помощью окулярной сетки (шкалы)

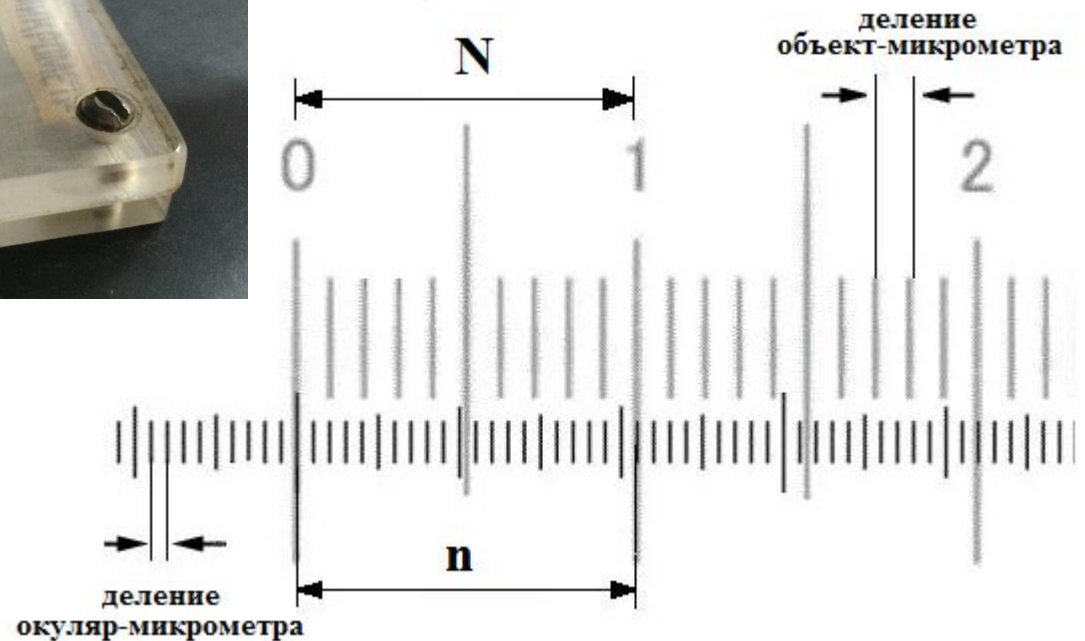
Сначала найдите цену деления окулярной сетки (шкалы), для этого:

- переключите микроскоп на визуальную трубку



Определение размеров предметов с помощью окулярной сетки (шкалы)

- установите на предметный столик объект-микрометр и, поворачивая его, совместите в поле зрения две шкалы – окуляра и объект-микрометра;



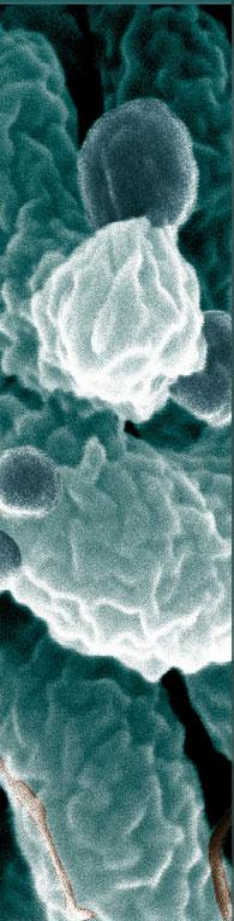
Определение размеров предметов с помощью окулярной сетки (шкалы)

- если n делений сетки окуляра совпадают с N делениями объект-микрометра, то выполняется равенство:

$$C_0 \cdot N = \alpha \cdot n$$

Тогда цена деления окулярной сетки (шкалы):

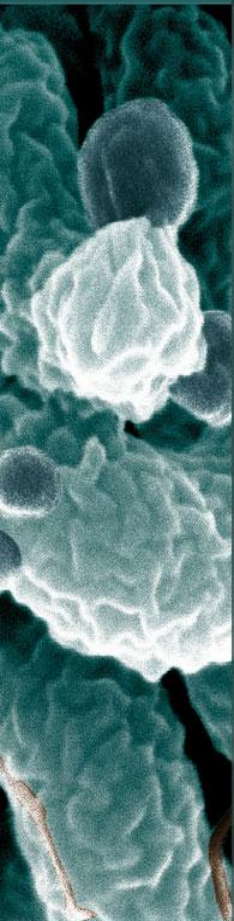
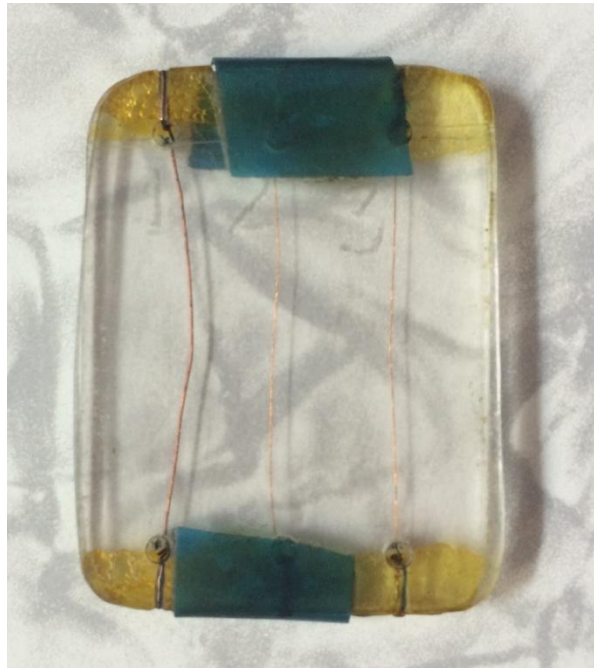
$$\alpha = \frac{C_0 \cdot N}{n}$$



Определение размеров предметов с помощью окулярной сетки (шкалы)

Помещая на предметный столик проволоки и ликоподий, определите их диаметры по формуле:

$$l_u = \alpha \cdot n$$



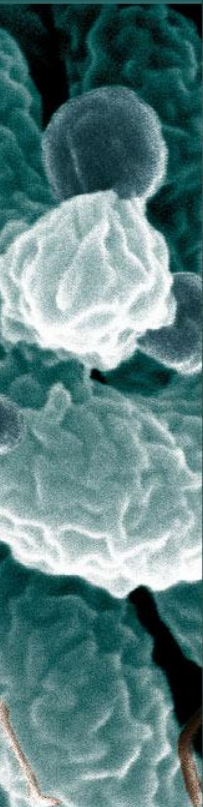
Определение разрешающей способности микроскопа

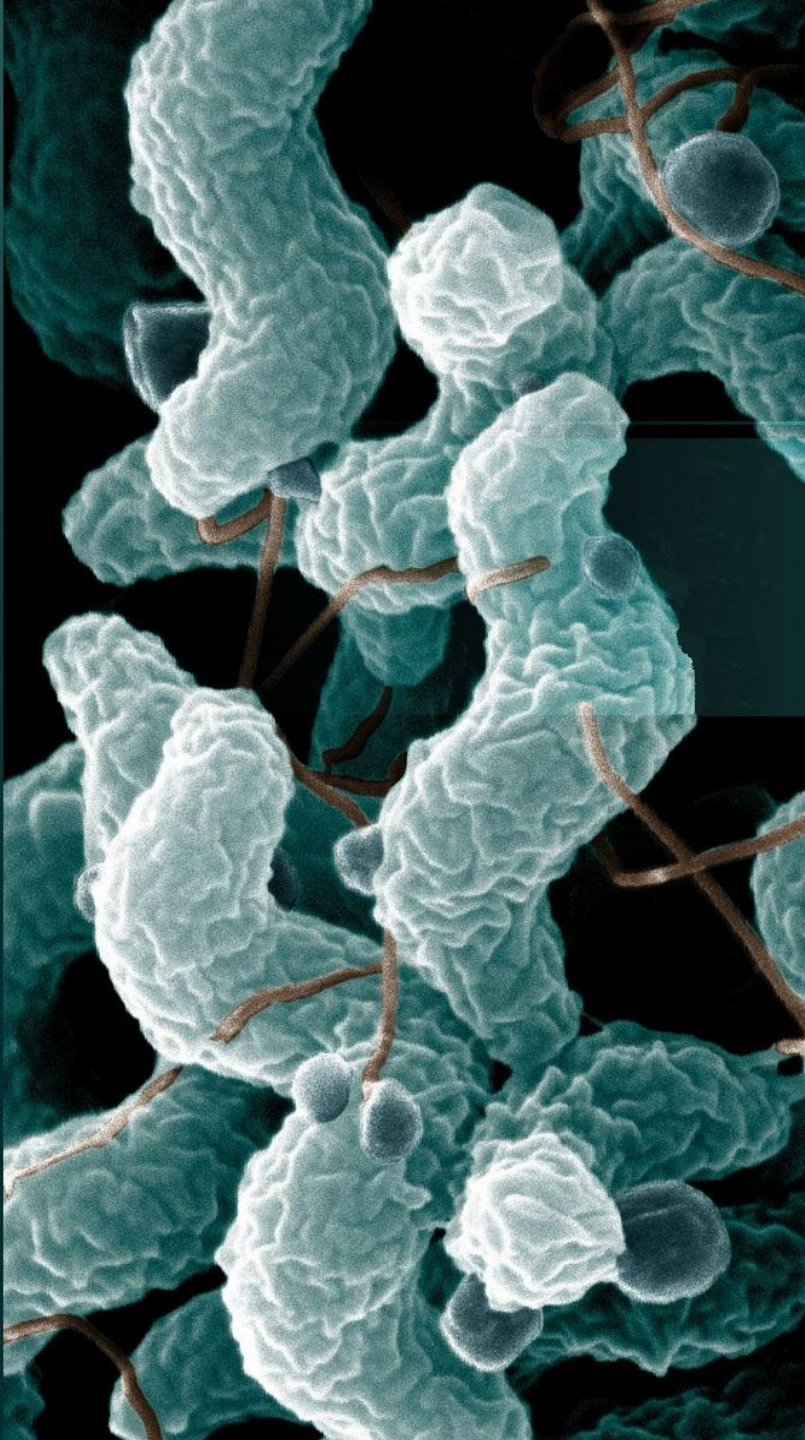
Зная числовую апертуру A , нанесённую на объективе (цифра с запятой), по формуле

$$Z = \frac{0,61 \cdot \lambda}{A}$$

где $\lambda = 555$ нм, определить предел разрешения микроскопа и разрешающую способность:

$$R = \frac{1}{Z}$$





Сделайте вывод