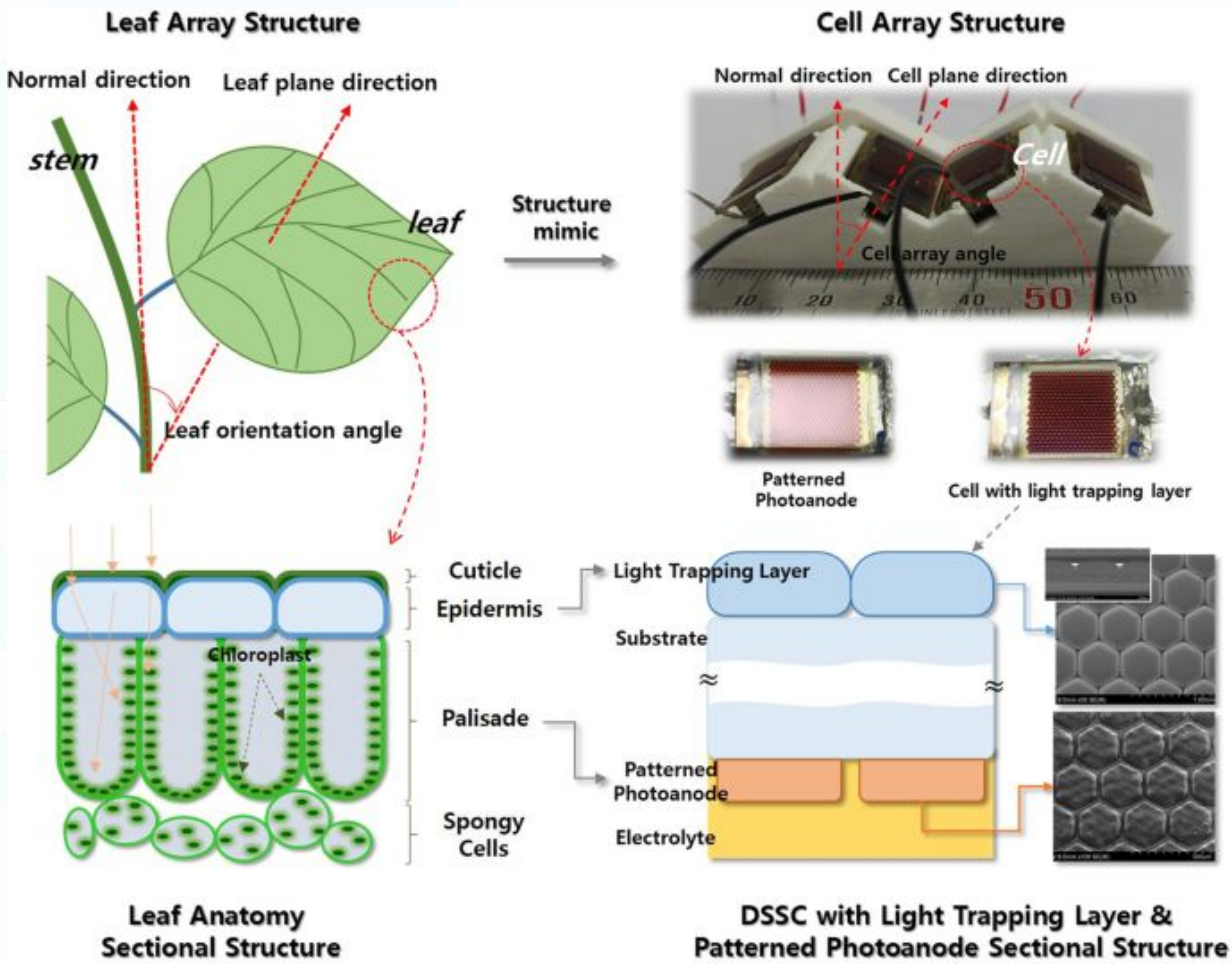
# батареи?

Листья развивались миллионы лет; солнечные панели были разработаны инженерами-электриками в течение последних десятилетий.
Подумайте, насколько похожи листья и солнечные батареи, составив список сходств и список различий. Вы можете указать размер, форму, источник энергии, преобразование энергии и эффективность.



# Energy

**Key concept: Change, Systems**

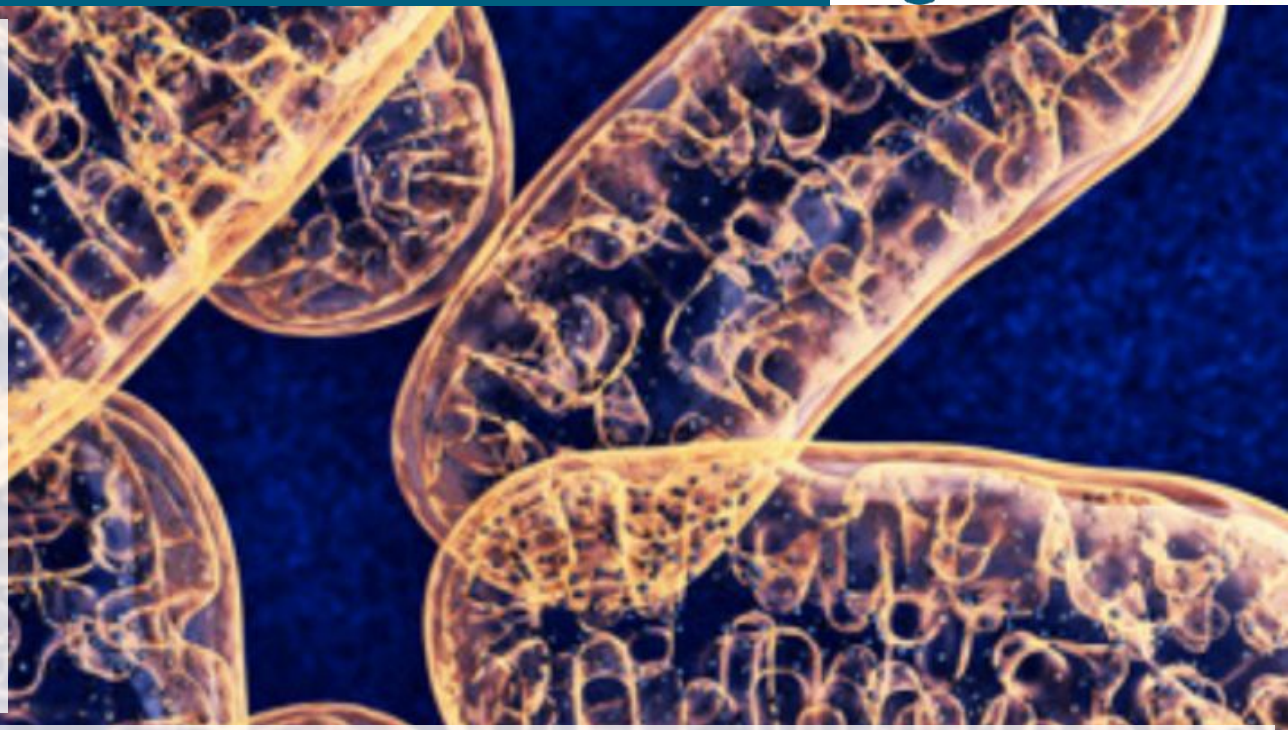
***Ключевой концепт: Изменения, Системы***

**Related concept: Energy**

***Предметные концепты: Энергия***

**Global context: Globalization and sustainability**

***Глобальный контекст: Глобализация и устойчивость***



**Statement of inquiry:**

Humans need to find sources of energy that do not cause harmful and irreversible changes to ecosystems and the environment.

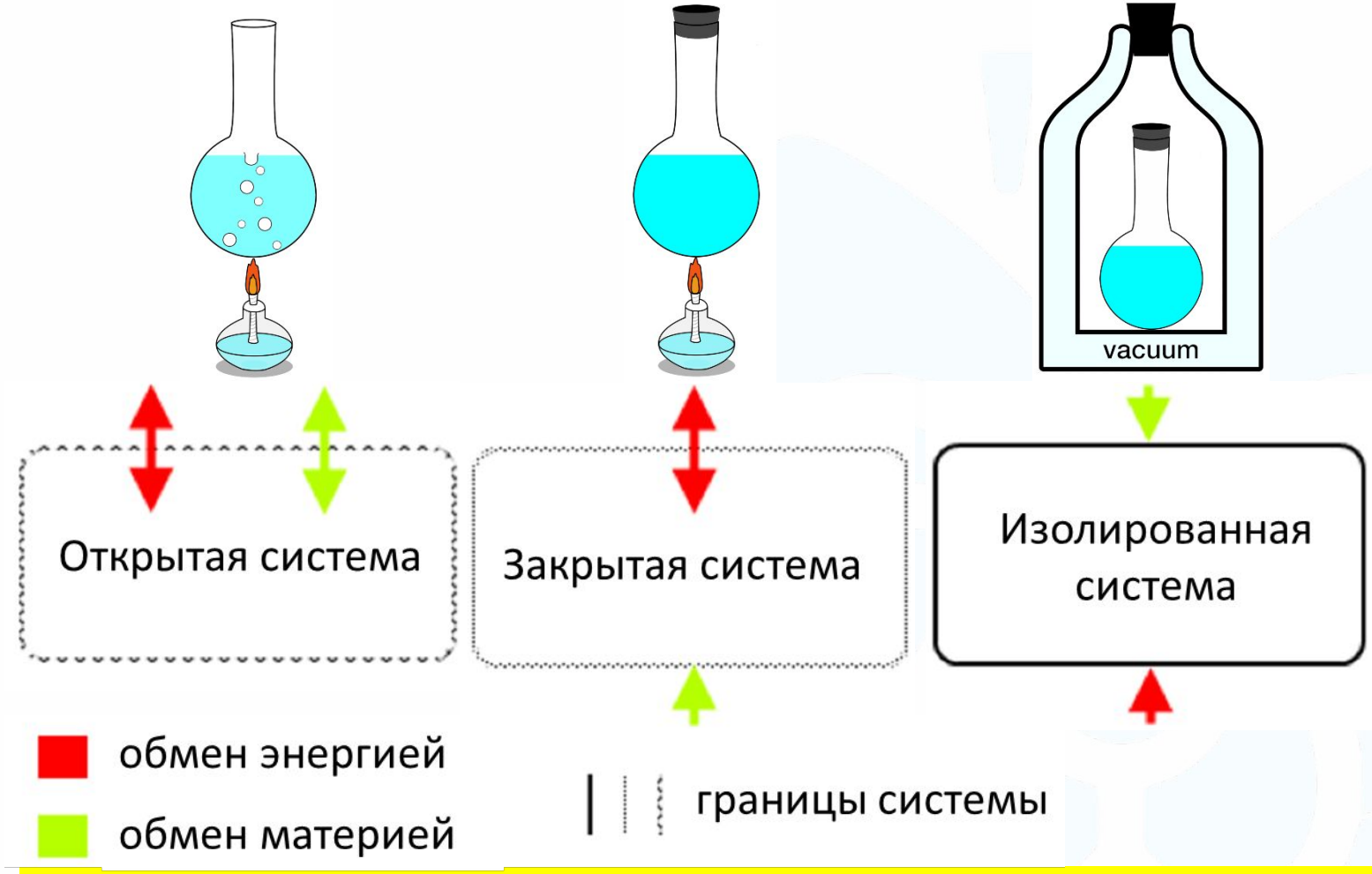
***Исследовательский вопрос:***

*Человечеству необходимо найти источники энергии, которые не приведут к вредным и необратимым последствиям экосистеме и окружающей среде.*

# Terminology

- Energy:
  - Kinetic;
    - Heat.
  - Potential:
    - Adenosine triphosphate/ ATP;
- Photosynthesis;
- Chemosynthesis;
- Cellular respiration:
  - Aerobic;
  - Anaerobic.
- Organic molecules:
  - Carbohydrates.

# Научные основы. Термодинамические системы

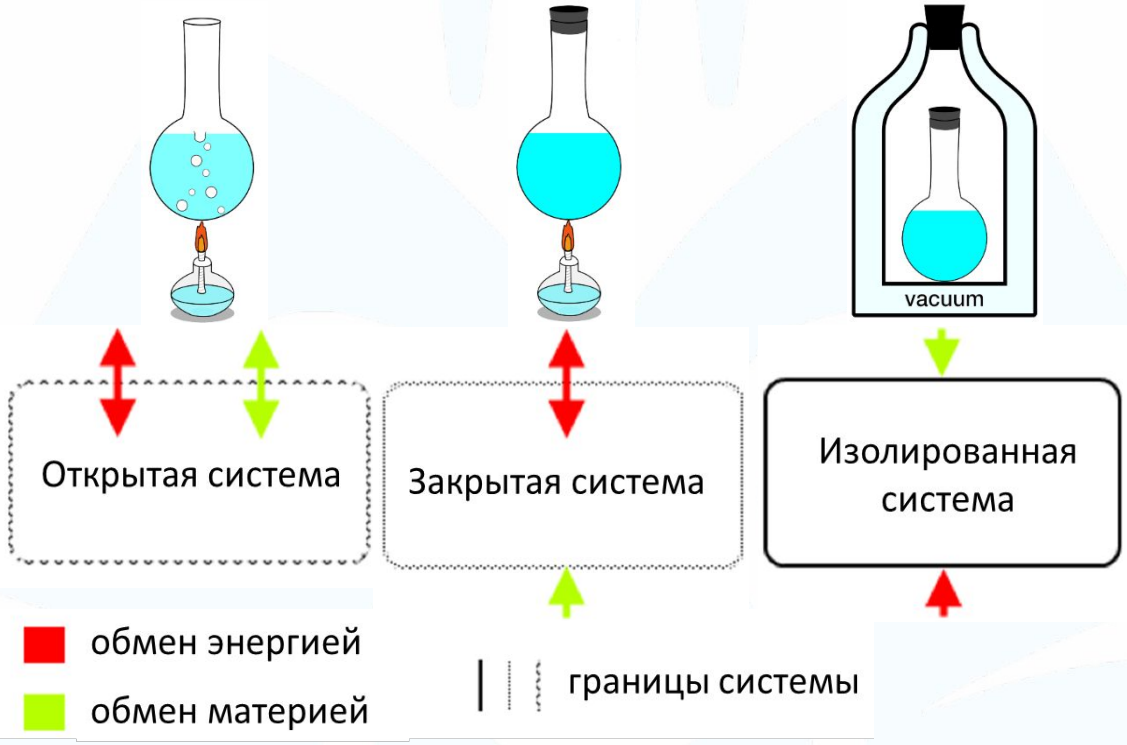



**Открытая система** – система, которая **обменивается веществом и энергией с внешним** по отношению к системе **миром**, в отличие от закрытых и изолированных систем, в которые и из которых ни вещество, ни энергия не могут войти или выйти. Примером открытой системы является живой организм.

**Биологическая интерпретация:**
Живые организмы (**открытые системы**) **преобразовывают** энергию от одного типа к другому (кинетическую и потенциальную), постоянно **рассеивая** часть в виде **тепла**. Без поступления энергии извне (**окружающей среды**) живые организмы подвергаются разрушению (**энтропии**) разложению (**стремится к термодинамическому равновесию**).

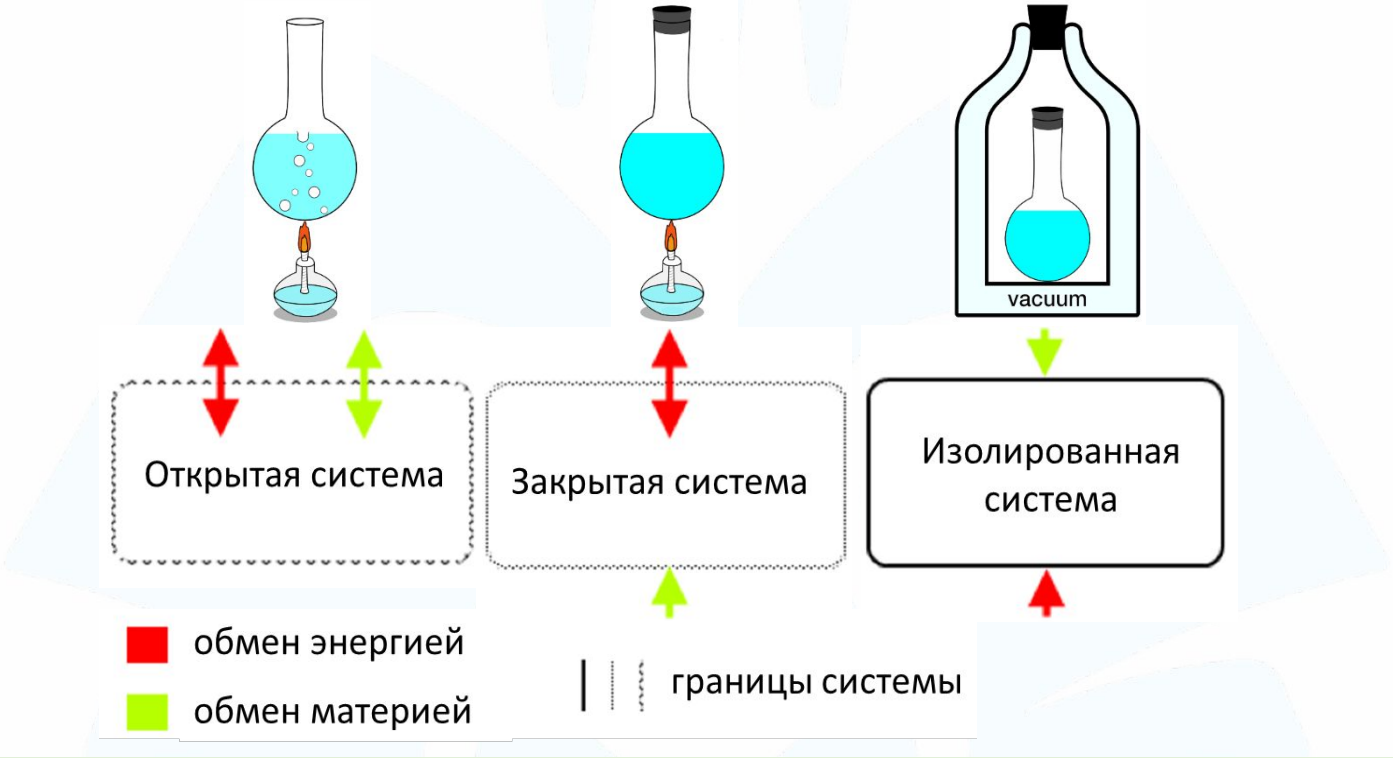
# WS Task 1

Сравните открытую и закрытую термодинамические системы



# WS Task 1

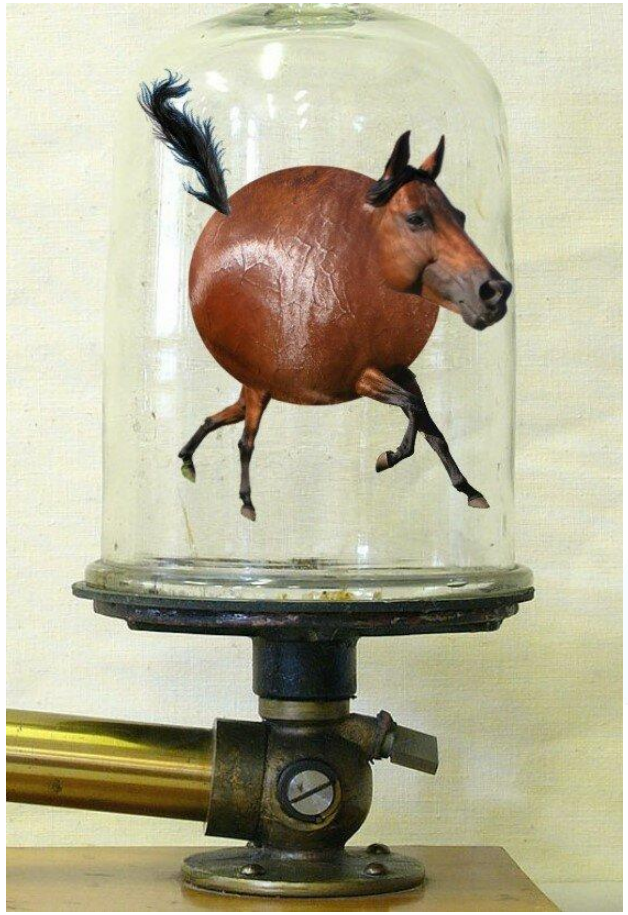
Сравните открытую и закрытую термодинамические системы




***Схожесть:*** *в обоих системах происходит обмен энергией с окружающей средой*

***Отличие:*** *в закрытой системе не происходит обмен материей с окружающей средой*

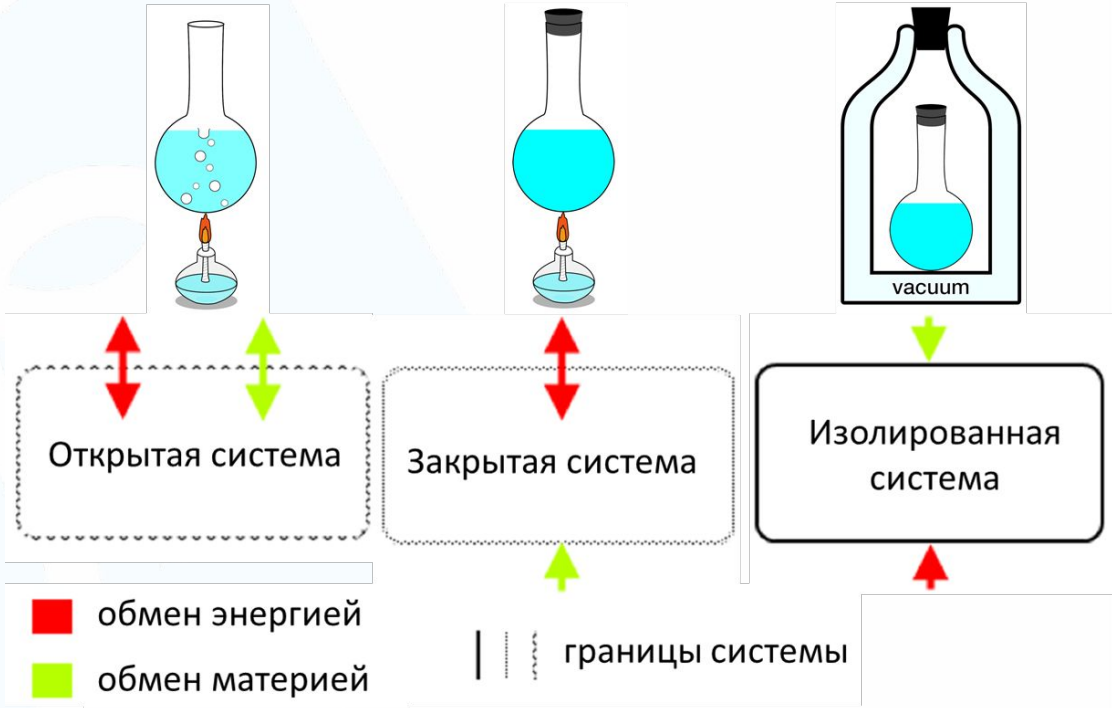
# Научные основы. Открытая система



Сферический конь в вакууме

Примером открытой системы является живой организм. Живой организм являющийся изолированной системой представлен на изображении.

*Одна лошадиная сила равна силе, изменяющей за одну секунду скорость на один метр в секунду абсолютно черного сферического коня в вакууме массой один килограмм и объемом один литр, хранящегося в палате мер и весов в Париже.*



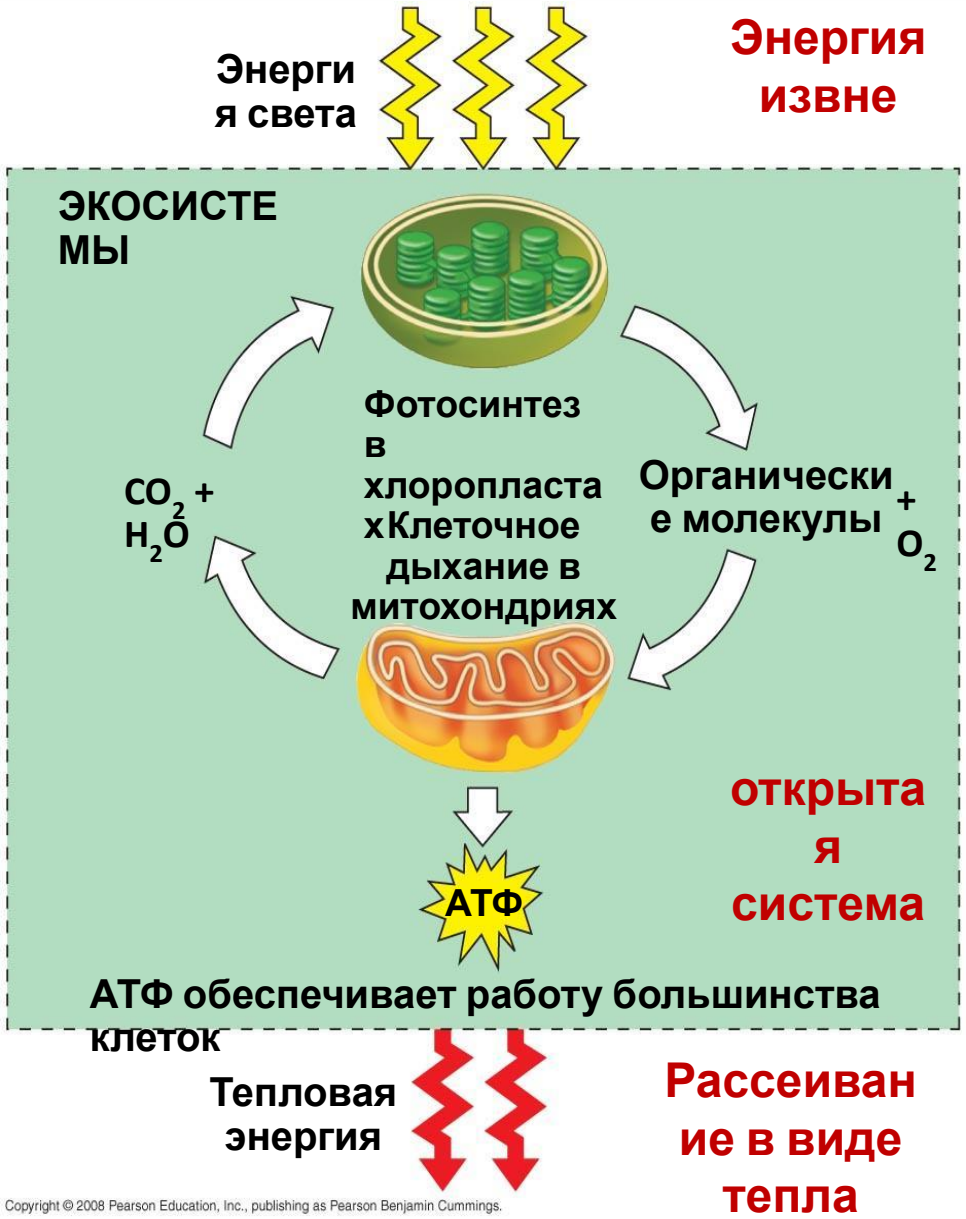

**Биологическая интерпретация:**

Живые организмы (**открытые системы**) **преобразовывают** энергию от одного типа к другому (кинетическую и потенциальную), постоянно **рассеивая** часть в виде **тепла**. Без поступления энергии извне (**окружающей среды**) живые организмы подвергаются разрушению (**энтропии**) разложению (**стремится к термодинамическому равновесию**).

# термодинамики

- **Первый закон термодинамики** в основном утверждает, **что энергия сохраняется**; она не может быть **ни создана, ни уничтожена**, её просто можно **преобразовать** с одной формы на другую.
- **Второй закон термодинамики** гласит, что «**при любом обмене энергией, если энергия не входит в систему и не выходит из нее, потенциальная энергия состояния всегда будет меньше, чем энергия исходного состояния**».
  - Это также обычно называют **энтропией** (энтропия – это мера беспорядка);

**Биологическая интерпретация:**
Живые организмы (**открытые системы**) **преобразуют** энергию из одной формы к другой (**из кинетической в потенциальную**), постоянно **рассеивая** часть в виде **тепла**. Без поступления энергии извне (**окружающей среды**) живые организмы подвергаются разрушению (**энтропия**) разложению (**стремится к термодинамическому равновесию**)



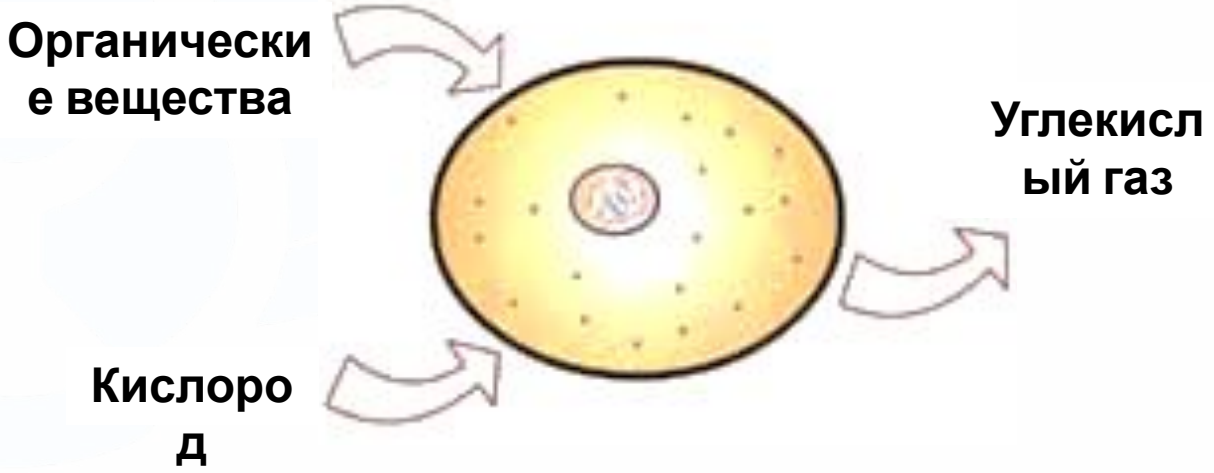

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

# Потребности живых организмов

Клетка – это структурно-функциональная элементарная единица строения и жизнедеятельности всех живых организмов

**Потребности клеток:**

1. ***Неорганические вещества:***
   - Минеральные вещества (микро- макроэлементы)
   - Вода
   - Кислород
2. ***Органические вещества:***
   - белки,
   - жиры,
   - углеводы
3. ***Выделение продуктов жизнедеятельности***



# Клетка как открытая система

ЖИВОТНАЯ КЛЕТКА

РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА

Аппарат Гольджи

Центриоли

Хлоропласт

Хромопласт

Вакуоль

Лейкопласт

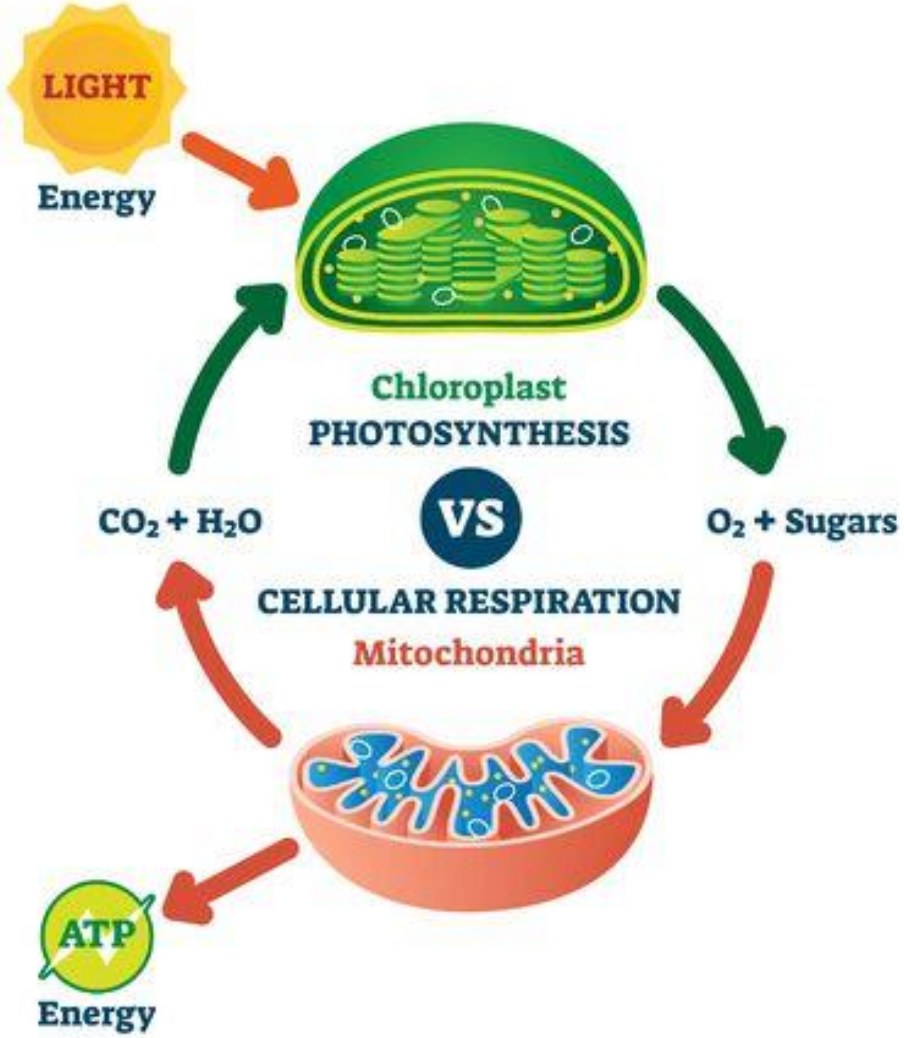
Митохондрии

Цитоплазматическая мембрана

Эндоплазматическая сеть (шероховатая)

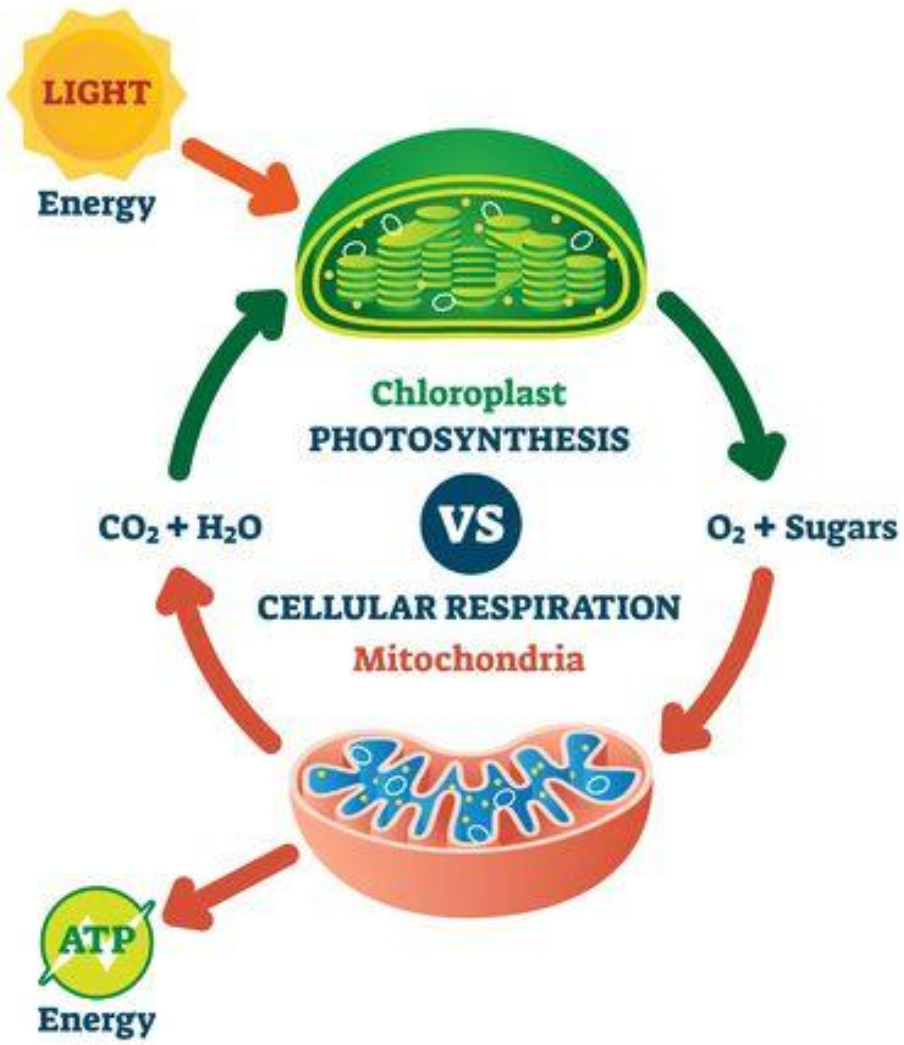
Эндоплазматическая сеть (гладкая)

Ядро



# WS Task 2

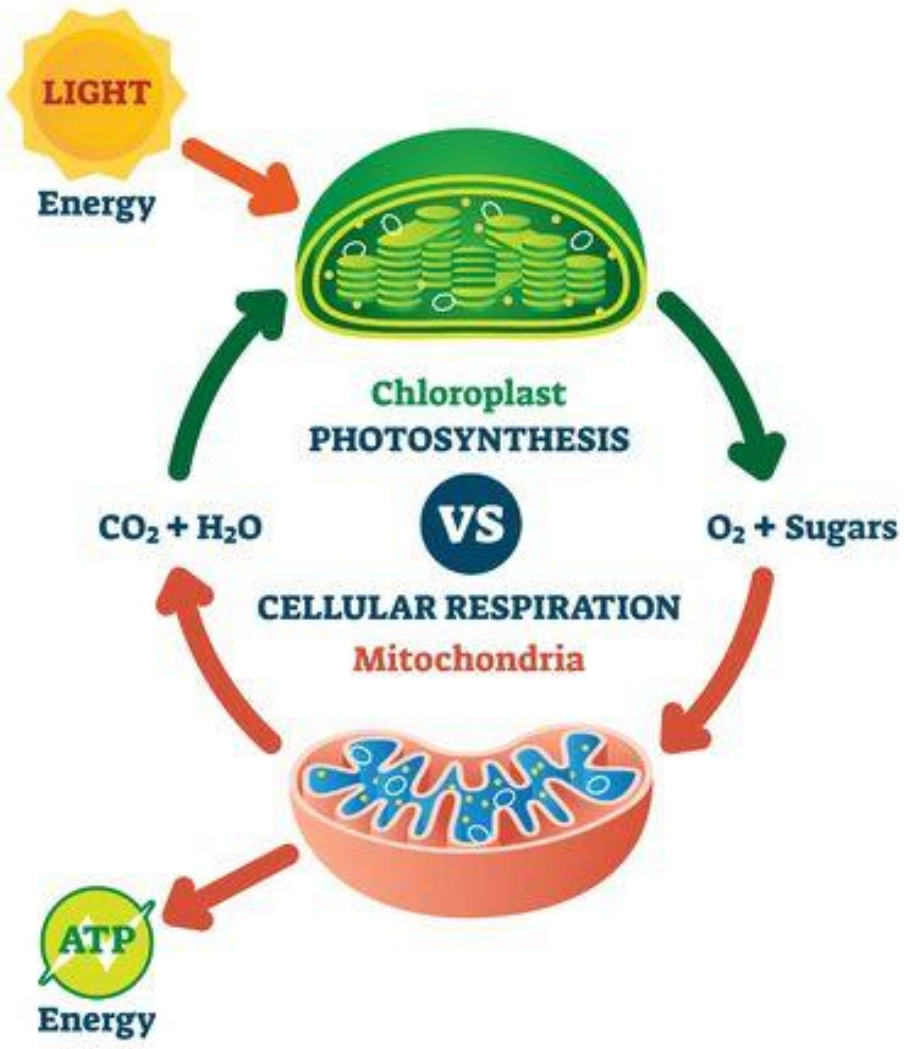
Объясните, почему живая клетка является открытой термодинамической системой



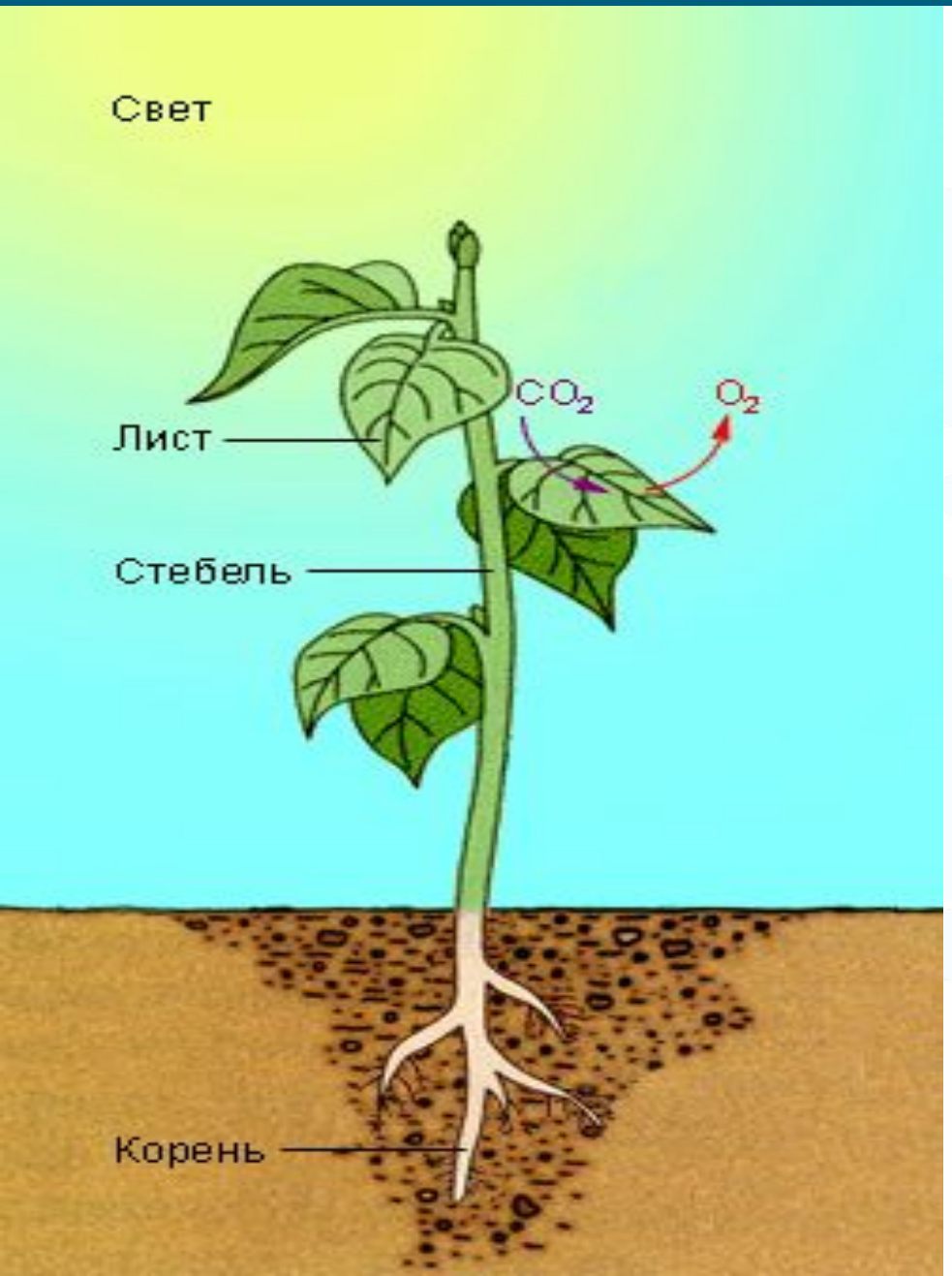
# WS Task 2

Объясните, почему живая клетка является открытой термодинамической системой

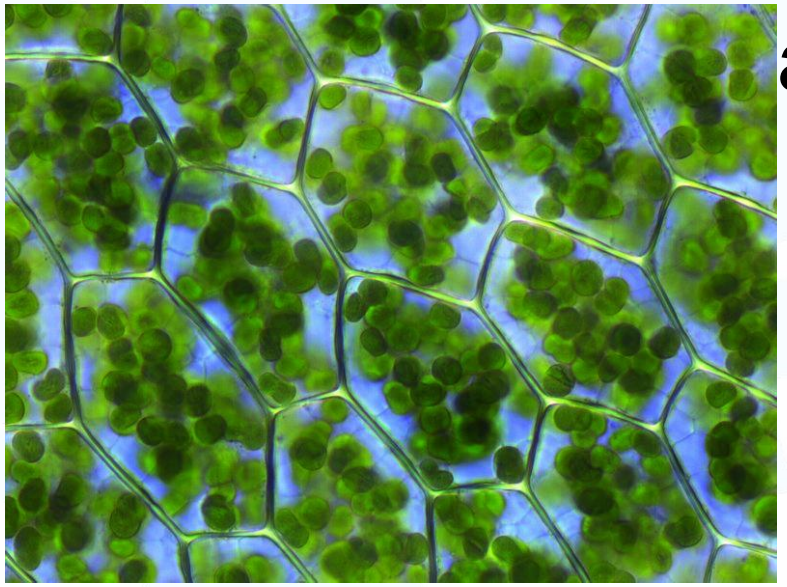
*Потому что, у клетки происходит* ***обмен энергией*** *(свет и АТФ) с окружающей средой, а также* ***обмен материей*** *(CO2, H2O, углеводы) с окружающей средой.*

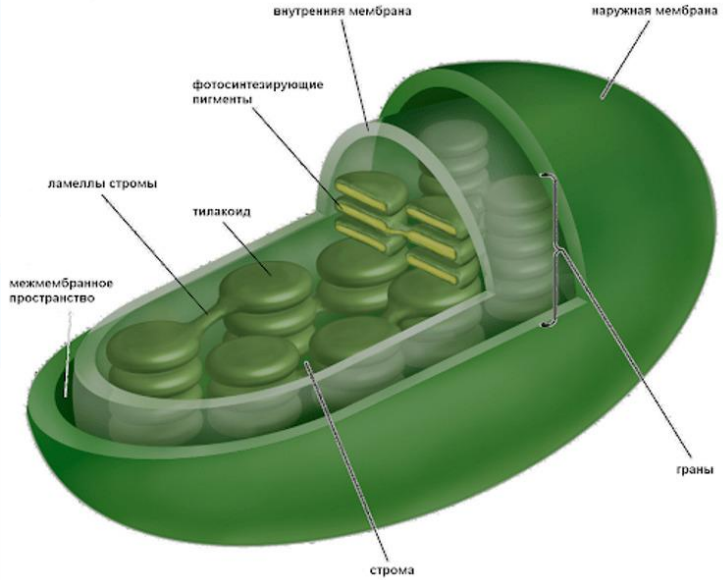


# Синтез углеводов в клетках




- В растениях углеводы образуются из **$CO_2$ и $H_2O$** в процессе фотосинтеза, осуществляемой за счет солнечной энергии с участием зелёного пигмента растений – а






$$6CO_2 + 6H_2O \square C_6H_{12}O_6 + 6O$$

# Фотосинтез и клеточное дыхание

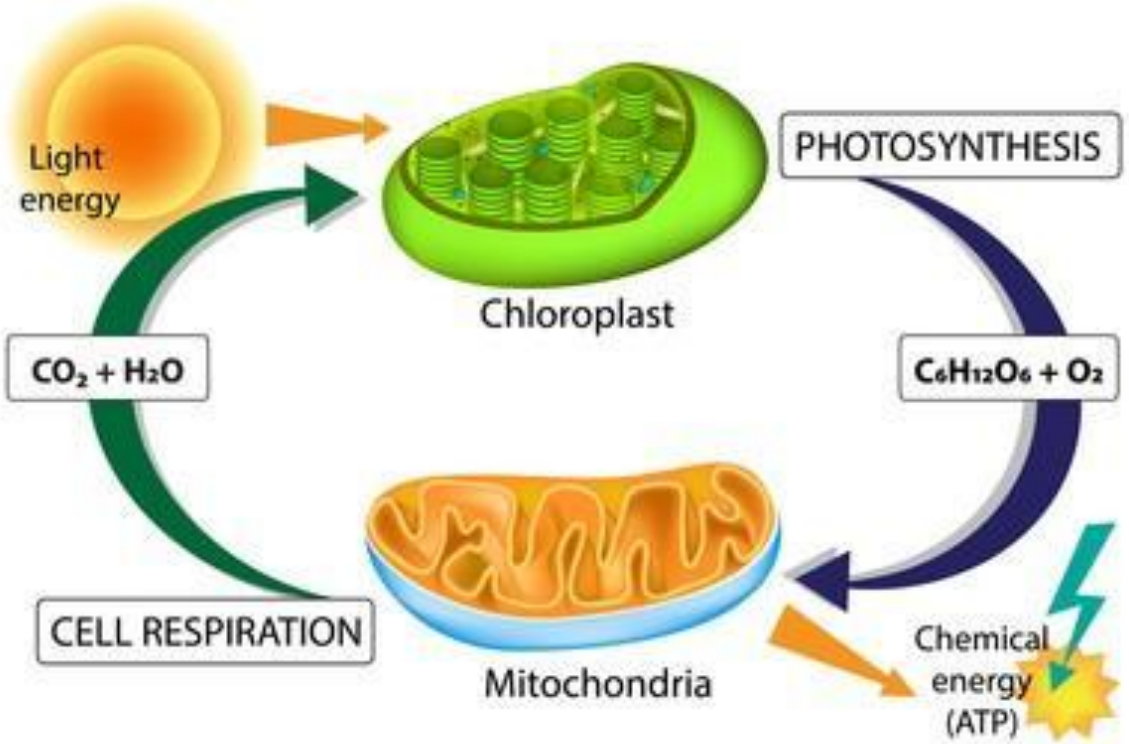
Данные процессы происходят внутри клеток растений.

Формула фотосинтеза: $6H_2O + 6CO_2 \square C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

Вода + углекислый газ + энергия □ углевод + кислород

Формула дыхания: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \square 6H_2O + 6CO_2 + АТФ$

Углевод + кислород □ вода + углекислый газ + энергия



# WS Task 3, 4

Укажите формулу фотосинтеза

Укажите формулу клеточного дыхания

# WS Task 3, 4

Укажите формулу фотосинтеза

$$6H_2O + 6CO_2 \xrightarrow{\text{☀}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Вода + углекислый газ + энергия → углевод + кислород

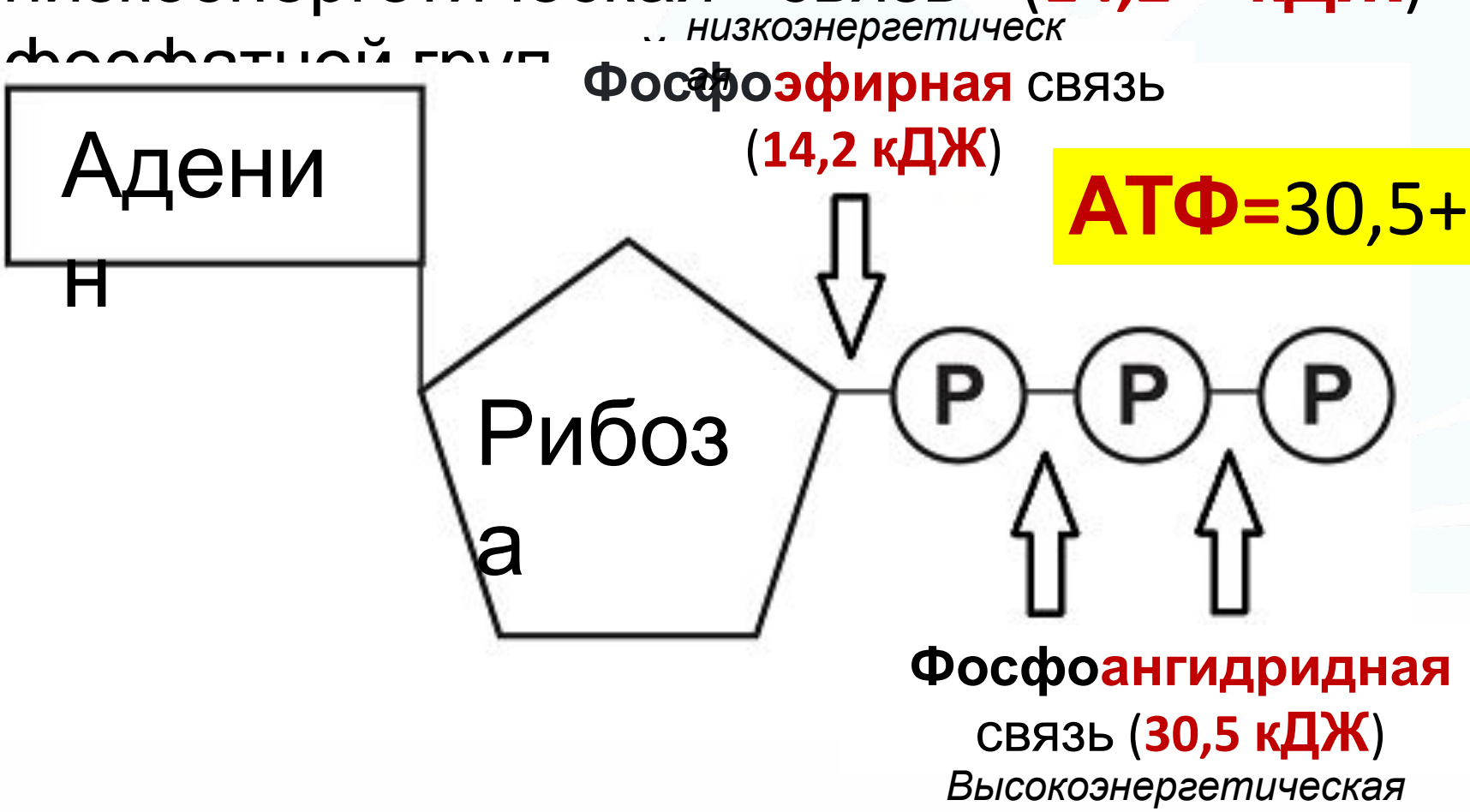
Укажите формулу клеточного дыхания

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6H_2O + 6CO_2 + АТФ$$

Углевод + кислород → вода + углекислый газ + энергия

# Научные основы. Аденозинтрифосфат (АТФ)

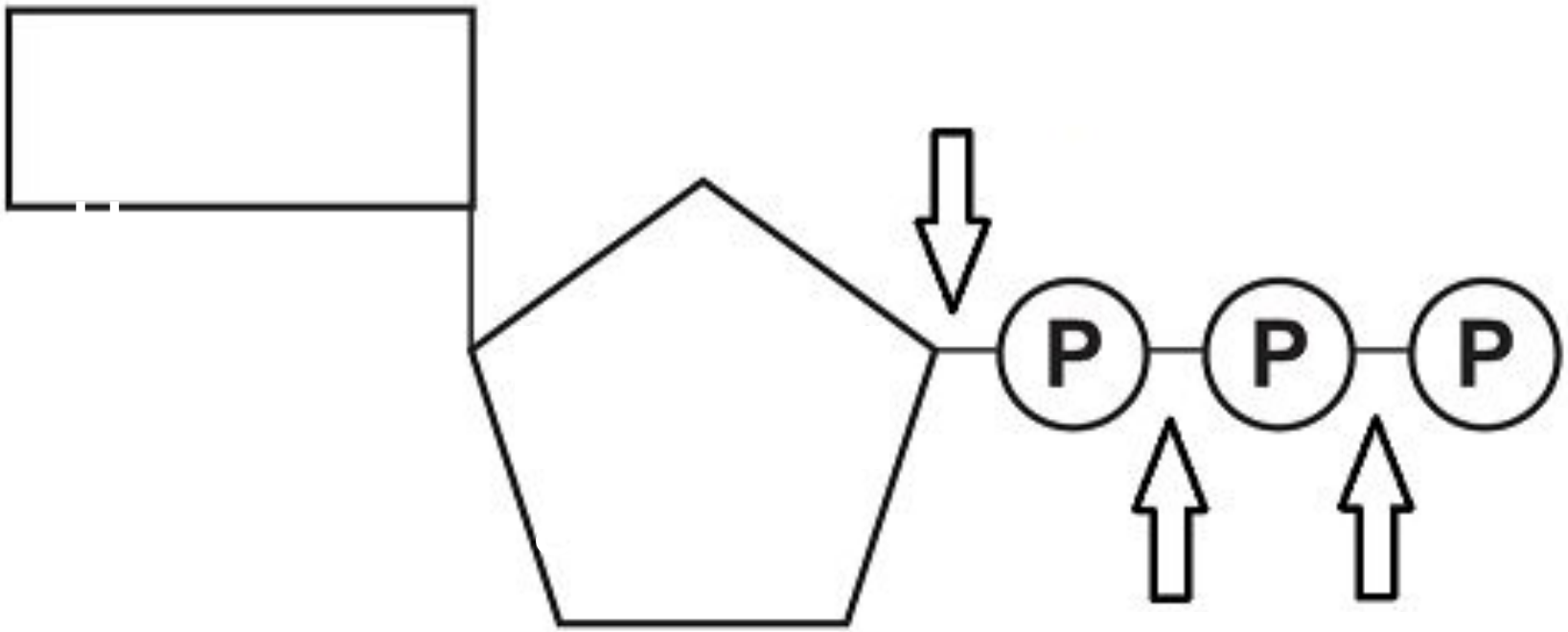
У молекулы АТФ имеется две высокоэнергетические связи (**30,5 кДЖ**) между фосфатными группами и одна низкоэнергетическая связь (**14,2 кДЖ**) между рибозой и фосфатной груп




**АТФ=**30,5+30,5+14,2**=75,2 кДж**

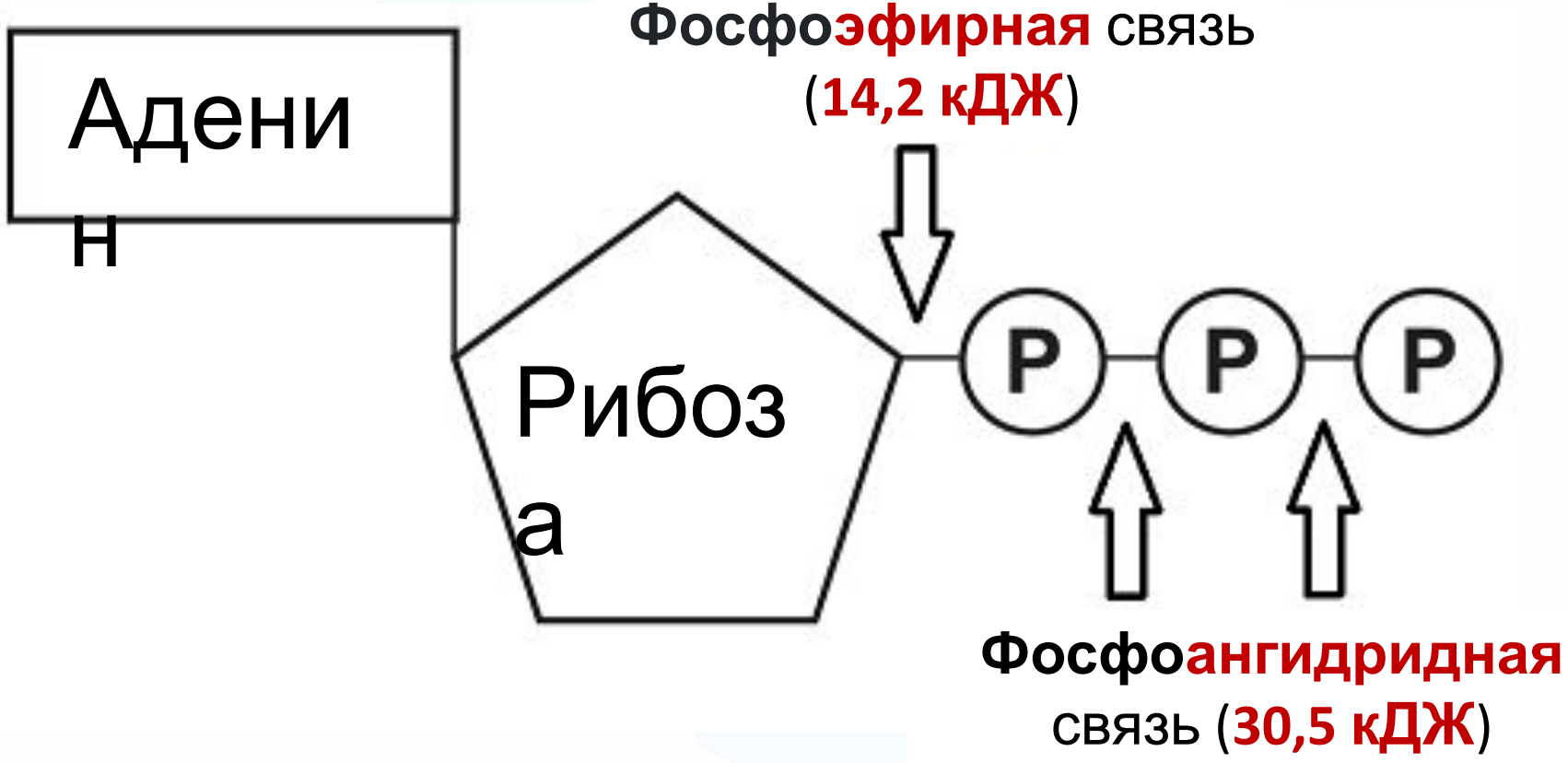
# WS Task 2

Подпишите части молекулы АТФ, типы связей, и количество энергии



# WS Task 2

Подпишите части молекулы АТФ, типы связей, и количество энергии



# Клеточное дыхание. Типы клеточного дыхания

Формула дыхания: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \square 6H_2O + 6CO_2 + 38АТФ$

глюкоза энергия

## БРОЖЕНИЕ

Спиртовое: $C_6H_{12}O_6 \square 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2АТФ$

глюкоза спирт энергия

У грибов

Молочно-кислое: $C_6H_{12}O_6 \square 2C_3H_6O_3 + 2АТФ$

глюкоза молочная кислота энергия

У бактерий и животных

# Аэробное и анаэробное дыхание

**Аэробное дыхание** — это метаболический процесс, при котором **расщепляется глюкоза** и **образуется АТФ**, а **в реакции участвует кислород**.

Формула дыхания: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \square 6H_2O + 6CO_2 + 38АТФ$

**глюкоза** **энергия**

**Анаэробное дыхание** — это метаболический процесс, при котором **расщепляется глюкоза** и **образуется АТФ**, а **кислород в реакции не участвует**.

Чаще всего его называют **ферментацией или брожением**.

Спиртовая: $C_6H_{12}O_6 \square 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2АТФ$

У грибов **глюкоза** **спирт** **энергия**